

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

СОГЛАСОВАНА

с Управлением главного
энергетика Министерства
газовой промышленности

УТВЕРЖДЕНА

Управлением охраны труда военизирован-
ных частей и охраны предприятий
Министерства газовой промышленности

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ТЕХНИКЕ
БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

V КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ГРУППА



МОСКВА «НЕДРА» 1977

я
кады
одное
реды
пере

Типовая инструкция по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. V квалификационная группа. М., «Недра», 1977. 125 с

В инструкции содержатся необходимые сведения о характеристике лиц V квалификационной группы по электробезопасности

Изучение изложенного материала инструкции с последующим ответом на контрольные вопросы соответствующей декады дает возможность судить о степени освоения материала в объеме V квалификационной группы при проверке знаний по электробезопасности.

Настоящая инструкция составлена на кафедре «Охрана труда» Грознеиского ордена Трудового Красного Знамени нефтяного института им. акад. М. Д. Миллионщикова к. т. н., доцентом А. И. Султановичем и инженером Д. Н. Бельфером.

При составлении инструкции были использованы «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и дополнение к ним, а также «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ).
Табл. 8, нл. 37.

ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРОГРАММИРОВАННЫМ ПОСОБИЕМ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ МАШИНОЙ КОБРА-3

Настоящая инструкция (пособие) предназначена для традиционного и программированного обучения, самоподготовки и проверки знаний в пределах V квалификационной группы по электробезопасности.

Изложенный материал разбит на отдельные порции, в конце которых даны указания о необходимости ответа на контрольные вопросы, запрограммированные по выборочному методу программированного обучения. Декады с контрольными вопросами находятся в конце пособия.

Степень усвоения материала данной инструкции при обучении и самоподготовке проверяется в автоматизированном классе обучающихся контролируемых машин КОБРА-3.

На лицевой панели машины расположены: тумблер для включения сети, табло режима работы «Обучение» или «Экзамен», световое табло, состоящее из индикаторной лампы «Оценка» и двух индикаторных ламп «Десятки» и «Единицы» для высвечивания номера вопроса, шесть кнопок для ввода ответа; табло «Повторить» и «Нужна консультация», переключатель «Декады» и кнопка «Сброс» для приведения машины в исходное состояние.

Обучающие машины всегда готовы к работе. Обучающемуся необходимо лишь включить тумблер «Сеть», при этом загорится табло режима работы «Обучение» или «Экзамен» и высвечивается номер первого вопроса. Машина готова к работе.

При самоподготовке необходимо отвечать на контрольные вопросы декад в той последовательности, в которой они записаны. При этом нужно внимательно прочитать вопрос, уяснить его себе и попытаться в рабочей тетради кратко записать ответ, не обращая внимания на ряд предложенных к данному вопросу ответов. Затем путем сравнения своего ответа и ряда предложенных надо определить правильный ответ и нажать кнопку с цифрой, которая соответствует цифре выбранного ответа.

Если введен неверный ответ, высвечивается табло «Повторить». Для уточнения ответа необходимо обратиться к тому пункту, который указан в пособии после данного вопроса, например см. п. 1.1. Если и после уточнения будет введен неверный ответ, машина ограничивает возможность третьей попытки ввести ответ и предлагает обратиться за консультацией к инструктору; загорается табло «Нужна консультация». При этом обучающийся записывает номер неверного ответа. По всем неясным вопросам необходимо обращаться к инструктору только после ответа на все десять вопросов порции.

При введении в машину верного ответа машина разрешает отвечать на следующий вопрос — высвечивается номер очередного вопроса: например, при правильном ответе на первый вопрос (0.1) нулевой декады высвечивается вопрос (0.2).

По окончании ответа на десять вопросов машина выставляет оценку, по которой можно судить о достаточности или необходимости дальнейшего обучения или самоподготовки. Если получена оценка «2» или «3», конечно, не следует переходить к освоению следующей порции материала. После усвоения каждой порции и ответа на контрольные вопросы соответствующей ей декады необходимо нажать кнопку «сброс». При этом машина возвращается в исходное состояние. Можно переходить к освоению следующей или повторению предыдущей порции. Переход к следующей декаде осуществляется простым переключением переключателя «Декады».

1. ХАРАКТЕРИСТИКА V КВАЛИФИКАЦИОННОЙ ГРУППЫ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Квалификационная таблица

Группа	Профессия, должность	Стаж работы в электроустановках	Возраст, не моложе, лет	Электротехническая подготовка
V	Электромонтеры, электрослесари, мастера, техники, инженеры-практики	Не менее 5 лет. Для лиц с образованием 7 классов и выше, прошедших специальное обучение, а также для лиц, окончивших ремесленные и технические училища, общий стаж — не менее 3 лет	20	Лица, имеющие специальную электротехническую подготовку
	Мастера, техники, инженеры (с окончанием средним или высшим техническим образованием)	Не менее 6 мес.	19	

Примечания 1. Перечень рабочих, подлежащих присвоению V квалификационной группы, утверждается приказом администрации по согласованию с комитетом профсоюза предприятия. 2. Лица V квалификационной группы не должны иметь увечий или болезней (стойкой формы), мешающих производственной работе, должны проходить медицинское освидетельствование при поступлении на работу, а затем периодически 1 раз в год лица, связанные с работой на высоте, и 1 раз в 2 года лица, связанные с работой по обслуживанию электротехнических установок как пониженного, так и высокого напряжения

1.1. Рабочий V квалификационной группы должен иметь: знания схем оборудования своего участка; твердые знания в полном объеме данного пособия как в общей, так и в специальных частях, а также «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках»; ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта данного пособия; знания правил оказания первой помощи пострадавшему.

1.2. Рабочий V квалификационной группы должен уметь: выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; организовывать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения; пользоваться индивидуальными защитными средствами; практически оказывать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. д.); обучать персонал других групп правилам технической эксплуатации и техники безопасности

1.3. Рабочий V квалификационной группы имеет право: обслуживать электроустановки напряжением выше 1000 В в качестве оперативного (дежурного) персонала; входить в состав квалификационной комиссии по проверке знаний ПТЭ и ПТБ; руководить (в качестве ответственного руководителя) работами без снятия напряжения с установки и контролировать правильность собранных схем и выполняемых непосредственными исполнителями операций; производить единолично осмотр электроустановок (напряжением выше 1000 В) в качестве лица административно-технического персонала (Список лиц административно-технического персонала, которым разрешается единоличный осмотр, устанавливается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, лишается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство, касаю-щихся частей, которые находятся под напряжением; выдавать наряд, распоря-

жение; быть ответственным руководителем работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В (ответственным руководителем работ, выполняемых по наряду, могут назначаться инженеры, техники, мастера, электромонтеры и электрослесари из состава ремонтного и оперативно-ремонтного персонала, имеющие квалификационную группу V);

при работах с частичным снятием напряжения и без снятия напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, быть руководителем и наблюдающим за работой грузоподъемной машины, телескопической вышки, выдвижной лестницы с механическим приводом от двигателя; непосредственно руководить работами при прокладке кабелей в электроустановках напряжением выше 1000 В.

1.4. Меры ответственности: при нарушении трудового внутреннего распорядка лица V квалификационной группы привлекаются к дисциплинарной ответственности;

при грубых нарушениях правил техники безопасности — к дисциплинарной и административной ответственности; если нарушение преднамеренное или вызывает травмирование других рабочих — к уголовной ответственности.

Обучение персонала и периодичность проверки знаний

Лица V квалификационной группы, занимающие должность главного энергетика, начальника электроцеха или ответственного за электрохозяйство, обязаны для овладения персоналом наиболее совершенными методами труда, повышения знаний по устройству и эксплуатации оборудования, систематически организовывать и лично контролировать эту работу.

Для этого должны быть организованы: курсовое (групповое, индивидуальное) обучение по повышению квалификации;

изучение настоящей инструкции, правил устройства электроустановок и других правил, относящихся к работе данных установок;

проведение противояривных тренировок на рабочих местах для обучения эксплуатационного персонала наилучшим способам и приемам быстрого предупреждения и ликвидации неполадок и аварий;

периодический (не реже 1 раза в квартал) производственный инструктаж непосредственно на рабочих местах для обучения персонала правильному и безопасному уходу за оборудованием, рациональным методам работы и устранению возможных неполадок оборудования с оформлением в журнале инструктажа. Допуск к самостоятельному дежурству или работе в электроустановках оформляется специальным распоряжением по предприятию, цеху, участку.

1.5. Проверку знаний (одновременно ПТЭ и ПТБ осуществляет квалификационная комиссия в составе не менее трех человек:

для лица, ответственного за электрохозяйство предприятия (организации), и его заместителя, инженера по технике безопасности — в составе главного инженера или руководителя предприятия (председатель), представителя энергонадзора энергосистемы и представителя технической инспекции профсоюза;

для начальников электроцехов, начальников лабораторий и старших мастеров — электриков производственных цехов — в составе лица, ответственного за электрохозяйство или его заместителя (председатель), представителя отдела техники безопасности, представителя отдела главного энергетика;

для остального инженерно-технического персонала — в составе лица, имеющего V квалификационную группу (или IV — для установок напряжением до 1000 В) (председатель) и представителей отдела главного энергетика, отдела техники безопасности или местного;

для остальных работников эксплуатационного персонала может быть создано несколько комиссий, каждая не менее чем из 3 человек, состав которых устанавливается главным энергетиком (ответственным за электрохозяйство) предприятия или организации.

Представители энергоинспекций энергонадзора и технической инспекции профсоюза могут принимать участие в комиссиях по проверке знаний персонала по своему усмотрению.

Стр. 1

Удостоверение о проверке знаний ПТЭ электроустановок потребителей и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей

Наименование предприятия

Стр. 2 — чистая

Стр. 3

Организация, предприятие

Удостоверение №

Тов.

Должность

Допущен к работе в электроустановках напряжением

Цеха, отдела

В качестве персонала

Дата выдачи

М. П.

Лицо, ответственное за электрохозяйство

(подпись)

Результат проверки знаний

Дата	Причина проверки	Номер записи в журнале	Общая оценка квалификационной группы	Подпись председателя комиссии

Стр. 5

Свидетельство на право проведения специальных работ

Дата	Допущен к выполнению работ	Подпись председателя комиссии

Памятка

Нарушители Правил или инструкции подвергаются дополнительной внеочередной проверке.

Без печати, отметок в результатах проверки, подписи председателя квалификационной комиссии и лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, а также при истечении срока очередной проверки удостоверение недействительно.

При исполнении служебных обязанностей удостоверение должно быть на руках.

Проверка знаний ПТЭ и ПТБ руководящих инженерно-технических работников, обслуживающих или ведающих эксплуатацией электроустановок, подконтрольных Госгортехнадзору, производится с участием представителя Госгортехнадзора, который должен быть извещен о работе комиссии не позднее чем за 5 дней. В случае неявки представителя Госгортехнадзора в назначенный срок работа комиссии проводится без его участия.

Знания каждого работника проверяют индивидуально. Результаты проверки знаний работников заносят в журнал установленной формы с росписью проверяемого и проверяющих.

Форма журнала проверки знаний ПТЭ и ПТБ

Фамилия, имя, отчество, должность и стаж работы в этой должности	Дата предыдущей проверки, оценка знаний и квалификационная группа по ТБ	Дата и причина проверки	Общая оценка знаний, квалификационная группа по ТБ и заключение комиссии	Подпись проверяемого лица

1.6. Каждому работнику, успешно прошедшему проверку, выдается установленной формы удостоверение о проверке знаний с присвоением V квалификационной группы по электробезопасности.

Лица, допустившие нарушение Правил техники безопасности или производственных инструкций, подвергаются внеочередной проверке знаний.

При неудовлетворительной оценке знаний Правил техники безопасности повторная проверка может быть произведена в сроки, установленные квалификационной комиссией, но не ранее чем через 2 недели.

Персонал, показавший неудовлетворительные знания при третьей проверке, не допускается к работе в электроустановках и должен быть переведен на другую работу, не связанную с обслуживанием электроустановок.

В случаях, когда срок окончания действия удостоверения приходится на время отпуска или болезни персонала, допускается продление срока действия удостоверения на один месяц без специального оформления.

Срок действия удостоверения лица, повторно проходящего проверку знаний в связи с получением неудовлетворительной оценки, продлевается квалификационной комиссией до срока, назначенного для второй или третьей проверки, если нет специального решения комиссии о временном отстранении этого лица от работы в электроустановках.

1.7. Удостоверение дает право на обслуживание тех или иных электроустановок данного предприятия, на проведение определенных работ в данной электроустановке.

Ответьте на контрольные вопросы декады 0.

2. ПОНЯТИЕ ОБ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКЕ И ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ КОММУТАЦИИ

2.1. Электроустановками называются установки, в которых производится, преобразуется, распределяется или потребляется электроэнергия.

Согласно «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ), по условиям электробезопасности различают электроустановки с напряжением питания до 1000 В включительно и электроустановки с напряжением питания выше 1000 В.

Действующими считаются электроустановки, которые находятся под напряжением полностью или частично, или на которые в любой момент может

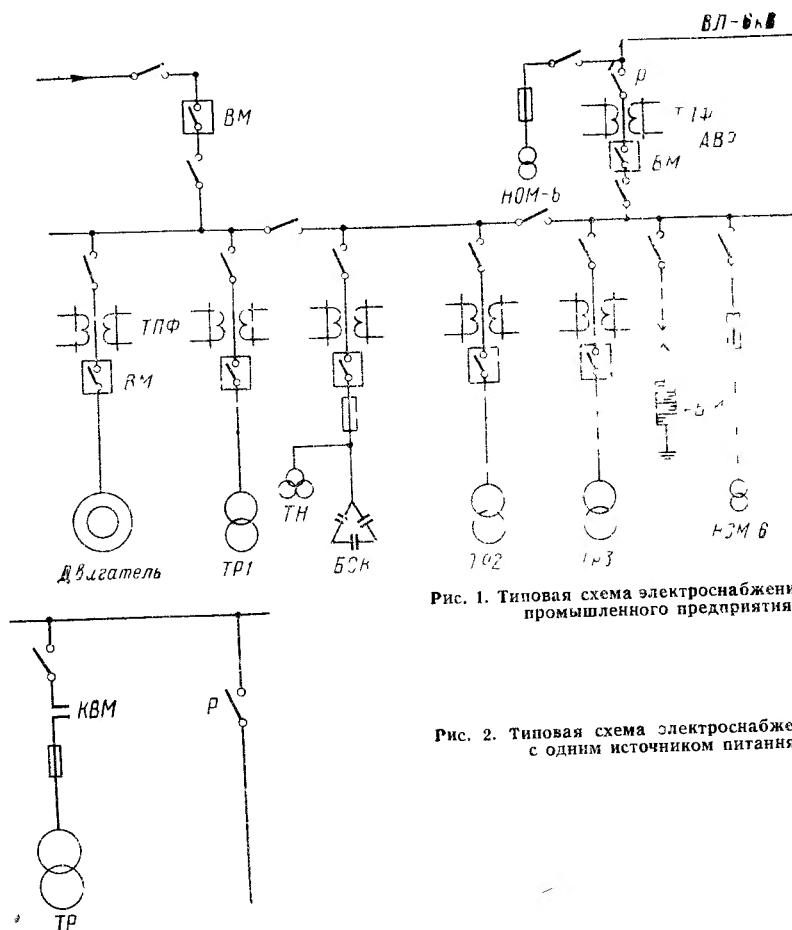


Рис. 1. Типовая схема электроснабжения цеха промышленного предприятия

Рис. 2. Типовая схема электроснабжения цеха с одним источником питания

быть подано напряжение включением коммутационной аппаратуры, а также установки, содержащие источники электроэнергии (химические, гальванические и полупроводниковые элементы).

Электроснабжение потребителей промышленных предприятий осуществляется от трансформаторных подстанций (ТП), расположенных как на территории этих предприятий, так и вне ее.

Подстанцией называется сооружение — установка, служащая для преобразования электрической энергии из одного напряжения в другое или распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов, распределительных устройств высшего или низшего напряжений, устройств управления и вспомогательного оборудования.

2.2 Для обеспечения надежности электроснабжения потребителей I категории питание ТП от опорной подстанции со стороны 6 кВ должно осуществляться не менее чем двумя независимыми источниками (ВЛ или кабелем) с автоматическим резервированием (АВР) с одной стороны (рис 1).

Нарушение электроснабжения электроприемников I категории может повлечь за собой опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, нарушение важных элементов городского хозяйства.

Рис. 3. Трехфазная трехпроводная система электроснабжения с незаземленной нейтралью трансформатора или генератора

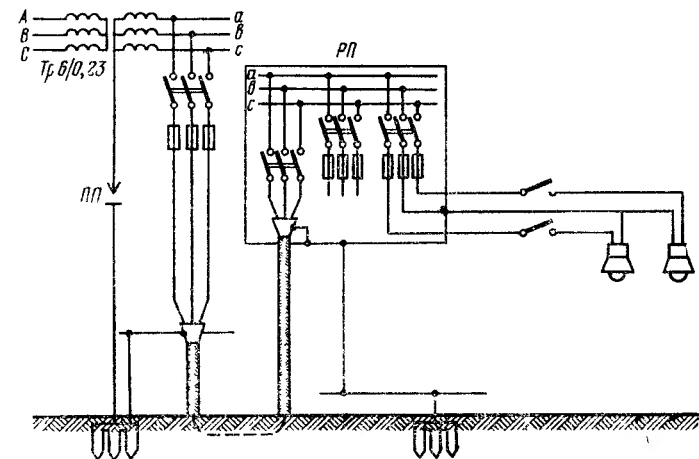
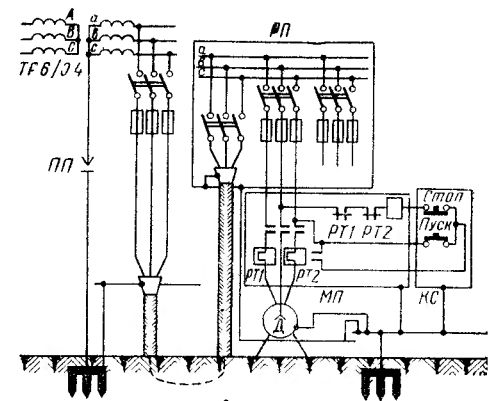
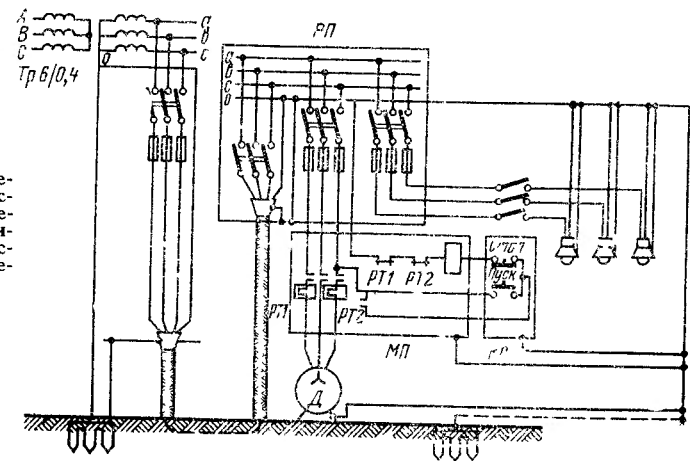


Рис. 4. Трехфазная трехпроводная система электроснабжения с незаземленной нейтралью трансформатора или генератора

Рис. 5. Трехфазная четырехпроводная система электроснабжения с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора



Для потребителей II и III категорий электроснабжение осуществляется от одного, двух или более источников питания (рис. 2).

Перерыв в электроснабжении электроприемников II категории связан с массовым недоотпуском продукции, простоем рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушением нормальной деятельности значительного количества городских жителей. К потребителям III категории относятся все остальные электроприемники, не подходящие под определение I и II категорий (например, электроприемники цехов несерийного производства, вспомогательных цехов, небольшие поселки и т. п.).

2.3. Основными элементами коммутации фидеров является разъединитель *P* и масляный выключатель *ВМ* или выключатели нагрузки. Питание подается на секционированную систему шин распределительного устройства РУ-6 кВ.

В РУ-6 кВ две ячейки заняты комплектом грозозащитников *PBM* и трансформатором напряжения *НСМ-6*, остальные ячейки служат для непосредственного питания нагрузки, в качестве которой могут быть силовые трансформаторы *Tr*, высоковольтные двигатели и батареи статических конденсаторов *БСК*. Обычно сети электроснабжения 6 кВ относятся к системам с заземленной нейтралью трансформатора или генератора.

2.4. По принципу построения электрической схемы системы электроснабжения с напряжением питания до 1000 В различают: с незаземленной нейтралью трансформатора или генератора (рис. 3, 4) и с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора (рис. 5).

В системе электроснабжения с незаземленной нейтралью основной мерой обеспечения безопасности от действия электрического тока при ослаблении изоляции токоведущих частей и замыкании на корпус служит защитное заземление (см. рис. 3, 4).

2.5. Заземление — преднамеренное соединение металлических корпусов электрооборудования с землей служит для снижения напряжения прикосновения и шага до безопасных величин.

Зона опасных потенциалов образуется, если заземление отсутствует или выполнено неправильно, или к поверхности земли прикасается провод воздушной линии электропередач, находящийся под напряжением.

При обнаружении оборванного провода ВЛ или замыкания на землю запрещается приближаться к месту замыкания на расстояние менее 5 м в закрытых электроустановках и 10 м в открытых электроустановках (подстанция, воздушные линии электропередач и др.).

Заземление электроустановок необходимо выполнять: при напряжении 500 В и выше переменного и постоянного тока — во всех случаях; при номинальных напряжениях выше 36 В переменного тока и 110 В постоянного тока — в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках.

На взрывоопасных объектах заземление осуществляется во всех случаях независимо от напряжения питания.

К частям, подлежащим заземлению, относятся: корпуса электрических машин, трансформаторов, аппаратов, светильников и т. п.; приводы электрических аппаратов; вторичные обмотки измерительных трансформаторов; каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов; металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные конструкции, металлические корпуса кабельных муфт, металлические оболочки и брони, металлические оболочки кабелей, металлические оболочки проводов, стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования; металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников.

Заземлению не подлежат: арматура подвесных и штыри опорных изоляторов, кронштейны и осветительная арматура при установке их на деревянных опорах линий электропередачи и на деревянных конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений; оборудование, установленное на заземленных металлических конструкциях, при этом на опорных поверхностях должны быть предусмотрены стачивание и незакрашенные места для обеспечения электрического контакта; корпуса электроизмерительных приборов, реле и т. п., установленных на щитах,

щитках, шкафах, а также на стенах камер распределительных устройств; электроприемники с двойной изоляцией; рельсовые пути, выходящие на территорию электростанций, подстанций, распределительных устройств и промышленных предприятий; съемные или открывающиеся части на металлических заземленных каркасах и камерах распределительных устройств, ограждений, шкафов, дверей и т. п.

Допускается вместо заземлений отдельных электродвигателей и аппаратов на станках и другом оборудовании непосредственно заземлять станины станков при условии обеспечения надежного контакта между корпусами электрооборудования и станиной.

Заземлители могут быть естественные и искусственные.

В качестве естественных заземлителей могут быть использованы: проложенные под землей водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих или взрывчатых газов, а также трубопроводов, покрытых изоляцией для защиты от коррозии; обсадные трубы; металлические конструкции и арматура железобетонных конструкций зданий и сооружений, имеющие соединения с землей; металлические шпунты гидротехнических сооружений и т. п.; свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле.

Алюминиевые оболочки кабелей и голые алюминиевые проводники не допускается использовать в качестве естественных заземлителей.

Если оболочки кабелей служат единственными заземлителями, то в расчете заземляющих устройств они должны учитываться, если число кабелей составит не менее двух.

В качестве заземлителей распределительных устройств рекомендуется использовать опоры отходящих линий, соединенных с заземляющим устройством при помощи грозозащитного троса линий, если он не изолирован от опоры.

Естественные заземлители должны быть связаны с заземляющими магистралями электроустановки не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах.

Это требование не относится к повторному заземлению нулевого провода и металлических оболочек кабелей.

В качестве искусственных заземлителей следует применять вертикально погруженные стальные трубы, угловую сталь, металлические стержни и т. п.; горизонтально проложенные стальные полосы, круглую сталь и т. п.

2.6. Наименьшие размеры стальных заземлителей и заземляющих проводников.

Заземлитель или заземляющий проводник	Место установки		
	в зданиях	в наружных установках	в земле
Провод круглый, диаметр, мм	5	6	6
Провод прямоугольный: сечение, мм ²	24	48	48
толщина, мм	3	4	4
Угловая сталь, толщина полок, мм	2	2,5	4
Стальные газопроводные трубы, толщина стенок, мм	1,5	2,5	3,5
Стальные тонкостенные трубы, толщина стенок, мм	1,5	Не допускается	

2.7. В производственных помещениях с электроустановками напряжением выше 1000 В магистрали заземлений и стальной полосы должны иметь сечение не менее 120 мм², а при напряжении до 1000 В — не менее 100 мм².

В качестве заземляющих проводников могут быть использованы: нулевые проводники питающей сети; металлические конструкции зданий (фермы, колон-

ны и т. п.); металлические конструкции производственного назначения (подкрановые пути, каркасы распределительных устройств, галерей, площадки, шахты лифтов, подъемников, элеваторов и т. п.); стальные трубы электропроводок; свинцовые и алюминиевые оболочки кабелей; металлические трубопроводы всех назначений — водопровод, канализация, теплофикация и т. п., проложенные открыто (исключая трубопроводы для горючих и взрывоопасных смесей) в электроустановках напряжением до 1000 В.

Стальные заземляющие проводники должны быть проложены открыто. Кроме стальных заземляющих проводников могут использоваться медные и алюминиевые проводники.

Наименьшие сечения (в мм²) медных и алюминиевых заземляющих проводников в электроустановках напряжением до 1000 В.

	Медь	Алюминий
Голые проводники при открытой прокладке	4	6
Изолированные провода	1,5	2,5
Заземляющие жилы кабелей или многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами	1	1,5

Использование голых алюминиевых проводников для прокладки в земле в качестве заземляющих проводников или заземлителей запрещается.

В электроустановках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали для обеспечения автоматического отключения аварийного участка заземляющие проводники должны быть выбраны таким образом, чтобы при замыкании на корпус или на нулевой провод возникал ток короткого замыкания, превышающий не менее чем в 3 раза номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя и расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратную зависимость от тока характеристику.

При защите сетей автоматическими выключателями, имеющими только электромагнитный расцепитель (отсечку), проводник должен быть выбран таким образом, чтобы в петле фаза — нуль был обеспечен ток короткого замыкания, равный уставке тока мгновенного срабатывания, умноженной на коэффициент, учитывающий разброс (по заводским данным), и на коэффициент запаса 1,1.

При отсутствии заводских данных для автоматов с номинальным током до 100 А кратность тока следует принимать равной 1,4, для прочих автоматов 1,25.

Когда перечисленные требования не удовлетворяются в отношении силы тока замыкания на корпус или нулевой провод, отключение при этих замыканиях должно обеспечиваться при помощи специальных защит.

Независимо от выполнения указанных требований ток отключения проверяют испытаниями до пуска электроустановки в эксплуатацию, а также периодически в процессе ее эксплуатации.

В электроустановках напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью проводники, специально предназначенные для этой цели, рекомендуется прокладывать совместно или в непосредственной близости с фазными; использование свинцовых оболочек, кабелей в качестве заземляющих проводников не допускается.

2.8. В качестве дополнительной, но обязательной меры защиты применяется повторное заземление четвертого нулевого провода на концах линии при длине ответвления более 200 м и в середине при длине более 500 м.

В таких системах электроснабжения применение защитного заземления корпуса без осуществления металлической связи с нейтралью трансформатора запрещается, так как при замыкании на корпус питание автоматически не отключается и возникают стойкие напряжения прикосновения и шага, опасные для жизни.

Питание электроустановок и потребителей осуществляется от местной трансформаторной подстанции ТП, где устанавливается силовой понижающий трансформатор Тр.

Трансформатором называется электромагнитный аппарат, преобразующий энергию переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения без изменения частоты.

В трехфазной четырехпроводной системе (рис. 5) нейтраль вторичной обмотки трансформатора наглухо заземляется, а в системе с незаземленной нейтралью (см. рис. 3, 4) соединяется с пробивным предохранителем ПП, второй конец которого наглухо заземляется.

Напряжение 0,4/0,23 кВ или 0,4; 0,23 кВ поступает на систему шин подстанции. От системы шин напряжение питания через рубильник и предохранители подается кабелем на распределительный пункт РП конкретного участка (насосной, мастерской, лаборатории и пр.).

Питание РП осуществляется через общий (вводный) рубильник и подается на систему шин.

С системы шин РП осуществляется питание токоприемников через рубильник и предохранители.

Электродвигатель включается дистанционно с помощью кнопочной системы КС, которая управляет магнитным пускателем МП.

2.9. Рубильник — коммутационный аппарат — служит для подачи электрической энергии от источника питания к токоприемнику.

Предохранитель служит для защиты участка электрической цепи от тока короткого замыкания и значительных кратковременных перегрузок.

Как рубильник (разъединитель), так и предохранители могут быть видимым разрывом электрической цепи при выводе в ремонт любого токоприемника.

РП предназначен для равномерного распределения электрической энергии между токоприемниками (электродвигателями, электролампами и др.).

Магнитным пускателем называют устройство, применяемое для дистанционного управления (по принципу «включить — выключить») и автоматической защиты электродвигателей от длительных перегрузок.

Магнитный пускатель не может служить в качестве видимого разрыва при выводе любого токоприемника в ремонт.

В состав аппаратуры электроустановки входят контрольно-измерительные приборы (амперметры, вольтметры и др.), элементы релейной защиты (токовая, нулевая и др.). В конструкции пусковых аппаратов предусматриваются блокировочные устройства (механические, электрические, магнитные и их комбинации), предотвращающие ошибочное действие персонала и проникновение внутрь электроустановок и электроаппаратуры, токоведущие части которых находятся под напряжением.

Электростанции, подстанции между собой и с потребителем соединяются кабельными или воздушными линиями ВЛ электропередач. Воздушная линия электропередач — это система, состоящая из опор с подвешенными на них проводами, закрепленными на изоляторах. Провода ВЛ располагаются на высоте, безопасной для пешеходов и транспорта.

Ответьте на контрольные вопросы декады 1

3. СРОКИ, ОБЪЕМ И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

К — испытания при капитальных ремонтах электрооборудования.

Т — испытания при текущих ремонтах электрооборудования.

М — межремонтные испытания, т. е. профилактические испытания, не связанные с выводом оборудования в ремонт.

3.1. Электродвигатели переменного тока.

К — производится не реже 1 раза в два года — для двигателей ответственных механизмов и для двигателей, работающих в тяжелых условиях (повышенная температура, загрязненность и т. п.).

Для двигателей, работающих в нормальных условиях, сроки капитального ремонта устанавливает, исходя из местных условий, ответственный за электрохозяйство предприятия (организации).

ТМ — производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство с учетом местных условий.

Обозначение испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К Т	Измерение сопротивления изоляции обмотки статора	Не нормируется	Производится у электродвигателей напряжением до 660 В включительно мегомметром на напряжение 1000 В, а у электродвигателей напряжением выше 600 В — мегомметром на напряжение 2500 В
К Т	обмотки ротора	Не нормируется	Производится у синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором напряжением выше 1 кВ или мощностью более 1000 кВт мегомметром на напряжение 1000 В
К	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты в течение 1 мин	Величины испытательных напряжений даны ниже	

Испытываемый объект	Мощность электродвигателя, кВт	Номинальное напряжение, В	Испытательное напряжение, В	Примечания
Обмотки статора	40 и более и электродвигатели ответственных механизмов	400	1000	Производится при капитальном ремонте (без смены обмоток) по возможности тотчас же после остановки электродвигателя до его очистки от загрязнений
		6000	16000	
	Менее 40	660	1000	Перед вводом электродвигателя в работу производится повторное контрольное испытание мегомметром на напряжение 1000 В
Обмотка ротора электродвигателя с фазным ротором	—	—	$1,5 U_p$, но не ниже 1000 В	U_p — напряжение на кольцах при разомкнутом неподвижном роторе и полном напряжении на статоре
Реостаты и пускорегулирующие сопротивления	—	—	$1,5 U_p$, но не менее 1000 В	

Примечания 1. Испытание обмоток ротора и статора производится на полностью собранном электродвигателе 2 Испытание обмотки статора производится для каждой фазы в отдельности относительно корпуса при двух других, соединенных с корпусом У двигателей не имеющих выводов каждой фазы в отдельности, допускается производить испытания изоляции всей обмотки относительно корпуса.

3.2. Трансформаторы

К — для трансформаторов подстанций производится первый раз через 6 лет после ввода в эксплуатацию, затем в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство предприятия (организации), исходя из местных условий и результатов испытаний; для остальных трансформаторов — по результатам испытаний

Т — производится не реже 1 раза в год — для трансформаторов подстанций; не реже 1 раза в 3 года — для всех остальных трансформаторов, и по местным инструкциям — для трансформаторов, установленных в зонах усиленного загрязнения

М — сроки межремонтных профилактических испытаний устанавливаются ответственным за электрохозяйство.

Обозначение испытания	Вид испытаний	Нормы испытания	Примечания
К	Определение условий включения трансформатора без сушки	При определении условий включения масляных трансформаторов без сушки после ремонта учитываются результаты испытаний, а также требования «Инструкции по контролю состояния трансформатора перед вводом в эксплуатацию» (СН 171—61)	Условия включения сухих трансформаторов без сушки определяются в соответствии с указаниями завода-изготовителя. Трансформаторы, прошедшие ремонт с полной или частичной смесью обмоток, подлежат сушке независимо от результатов измерений. Если активная часть трансформатора находилась в воздухе с относительной влажностью, равной или меньшей 75%, 24 ч — для трансформаторов 35 кВ и ниже и 16 ч — для трансформаторов 110 кВ и выше; трансформаторы могут включаться без сушки
КТМ	Измерения сопротивления изоляции: обмоток	Не нормируется Сопротивление изоляции не должно снижаться за ремонт более чем на 30%. Не нормируется	Производится как до ремонта, так и после окончания его
	яровых балок прессующих колец и доступных стяжных шпилек	Не нормируется	Производится мегомметром на напряжение 1000+2500 В (только при капитальном ремонте)
КМ	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток	Величина не должна возрасти более чем на 30% от соответствующих значений, измеренных перед ремонтом при той же температуре, или должна находиться в	Производится как до начала ремонта, так и после окончания его — у трансформаторов, автотрансформаторов в масляных реакторах, имеющих обмотку высшего

Обозначение испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания									
К	Для трансформаторов с напряжением обмотки ВН 35 кВ и выше	пределах значений, приведенных ниже	напряжения 110 кВ и выше или мощность 31500 кВ·А и выше									
К	Определение отношения C_2/C_{50}	Значение C_2/C_{50} (в %) при температуре, °C 10 20 30 40 50 60 70 2,5 3,5 5,5 8,0 11 15 20	Производится как до начала ремонта, так и после его окончания									
К	Для трансформаторов с напряжением обмотки ВН 35 кВ и ниже	Значение C_2/C_{50} (в %) при температуре, °C 10 20 30 40 50 60 70 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8	Производится как до начала ремонта, так и после его окончания									
К	Определение отношения $\Delta C/c$	Не нормируется, но не должно возрасти более чем на 50% от измеренной величины	Производится как до начала ремонта, так и после его окончания									
К	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	Величины испытательного напряжения приведены ниже	Испытание производится в случае осмотра выемной части									
	изоляция обмоток вместе с вводами в течение 1 мин изоляция доступных стержней, шин, прессующих колец и яровых балок в течение 1 мин	Испытательное напряжение равно 1000+2000 В										
Заводские испытательные напряжения, кВ, при номинальном напряжении испытываемой обмотки, кВ												
Объект испытания		ниже	3	6	10	15	20	35	60	110	150	220
Силовые трансформаторы, дугогасящие катушки и т.п. с нормальной изоляцией и вводами, рассчитанными на номинальное напряжение		5	18	25	35	45	55	85	125	200	275	400

Объект испытания	Заводские испытательные напряжения, кв, при номинальном напряжении испытываемой обмотки, кВ										
	ниже	3	6	10	15	20	35	60	110	150	220
Силовые трансформаторы с облегченной изоляцией, в том числе и сухие трансформаторы	3	10	16	24	37	—	—	—	—	—	—

Примечания 1 При проведении капитального ремонта обмоток или изоляции трансформаторов, автотрансформаторов, масляных реакторов и дугогасящих катушек в процессе эксплуатации испытание повышенным напряжением промышленной частоты производится у обмоток 35 кВ и ниже 2 При капитальном ремонте с полной сменой обмоток и изоляции трансформатора, автотрансформатора, масляных реакторов и дугогасящих катушек испытываются повышенным напряжением промышленной частоты, равным заводскому испытательному напряжению 3 При капитальном ремонте с частичной сменой обмоток испытательное напряжение выбирается в зависимости от того, сопровождалась ли замена обмоток их снятием с сердечника или нет Наибольшая величина испытательного напряжения при частичном ремонте принимается равной 90% напряжения, принятого заводом 4 При капитальном ремонте без смены обмоток и изоляции или со сменой изоляции, но без смены обмоток испытательное напряжение принимается равным 85% заводского испытательного напряжения

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К	Измерение сопротивления обмоток постоянно-му току	Не должно отличаться более чем на $\pm 2\%$ от сопротивления, полученного на том же ответвлении для других фаз или данных предыдущих заводских или эксплуатационных измерений	Производится во всех ответвлениях, если специально для этого не требуется выемки сердечника
К	Измерение коэффициента трансформации	Значение его не должно отличаться более чем на 2% от коэффициента трансформации, полученного на том же ответвлении на других фазах, или от заводских данных	Испытание производится при частичной или полной смене обмоток или при отсутствии паспортных данных на всех трансформаторах мощностью свыше 630 кВА и на всех ответвлениях у трансформаторов, имеющих устройство для переключения ответвления под нагрузкой
К	Проверка группы соединений трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Производится при ремонте с частичной или полной сменой обмоток
К	Измерение тока и потерь холостого хода	Не нормируется	

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К	Проверка работы переключающего устройства и снятие круговой диаграммы	Круговая диаграмма не должна отличаться от ранее снятой	Проверка срабатывания переключающего устройства и определение давления контактов производится согласно заводским инструкциям
КТМ	Испытание трансформаторного масла	Предельные допустимые величины показателей качества трансформаторного масла приведены	

3.3. Минимальное пробивное напряжение масла, определяемое в стандартном сосуде для трансформаторов, аппаратов и изоляторов с напряжением до 15 кВ включительно: допустимая величина 20 кВ

Примечания: 1 При доливке масла более чем на 5% залитого количества масла смесь должна быть проверена на отсутствие выпадения осадка и стабильность. 2 Для трансформаторов, не имеющих термосифонных фильтров, масло испытывается не реже 1 раза в год, в остальных случаях масло берется на анализ во время капитальных и текущих ремонтов. В силовых трансформаторах мощностью до 63 кВА напряжением до 10 кВ масло не испытывается, а заменяется по браковочным показателям и результатам профилактических испытаний изоляции.

К, М	Испытание вводов: измерение сопротивления изоляции	Не менее 1000 МОм	Производится мегомметром 1000 — 2500 В у ввода с бумажно-масляной изоляцией
К, М	Испытание встроенных трансформаторов тока: измерение сопротивления первичных обмоток	Не нормируется	Производится мегомметром на напряжение 2500 В
	вторичных обмоток	Не нормируется, но вместе с подсоединенными к ним цепями не должно быть ниже 2 МОм	Производится мегомметром на напряжение 1000 В
	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции первичных обмоток	Для 6 кВ величины испытательных напряжений равны 32 кВ	Величина испытательного напряжения, равная заводскому, принимается только для керамических изоляторов; для остальных — 90% заводской величины
	Продолжительность испытания для ТТ 1 мин, если основная изоляция керамическая, и 5 мин — если основная изоляция состоит из органических твердых материалов и кабельных масс	1000 В	

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
	Изоляция вторичных обмоток (без присоединения вторичных цепей) в течение 1 мин Изоляция доступных стяжных болтов (продолжительность 1 мин)	1000 В	Производится только при вскрытии измерительных трансформаторов

Ответьте на контрольные вопросы декады 2.

3.4. Масляные выключатели

К — производится не реже 1 раза в 3 года.

Т — производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство предприятия (организации), исходя из местных условий

К	Измерение сопротивления: подвижных и направляющих частей, выполненных из органических материалов	Для номинального напряжения 3—10 кВ сопротивление изоляции должно быть 300 МОм	Измерение производится мегомметром на напряжение 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока
К	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: изоляции выключателей (продолжительность 1 мин) изоляции вторичных цепей и обмоток выключателей и отключающих катушек (1 мин)	Для 6 кВ величина испытательных напряжений равна 32 кВ 1 кВ	
Т	Измерения сопротивления по постоянному току: контактов масляных выключателей	Предельные величины даны ниже; одновременно сопротивление сравнивается с измеренным на аналогичном оборудовании и других фазах	Если сопротивление контактов возросло против нормы в 1,5 раза, контакты должны быть улучшены

Тип выключателя	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Предельные сопротивления всей контактной системы фазы выключателей
ВМП-10 ВМГ-133	10 6—10	600 600	55 100

Нормы испытания	Примечания
-----------------	------------

Включение и отключение выключателя при многократном опробовании должны производиться при напряжениях катушки при 10, 100, 90 и 80% номинального. Число операций каждого опробования 3—5

Если по условиям работы источника питания оперативного тока не представляется возможным провести испытание при напряжении 110%, допускается проведение его при максимальном напряжении на зажимах катушки привода, которое может быть получено. Выключатели, предназначенные для работы в цикле АПВ, должны быть подвергнуты 2—3-кратному опробованию цикла О—В—О при номинальном напряжении на зажимах катушки

ответственным за элект-

Замер производится омметром на напряжение 500—1000 В со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т. д.)

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: изоляция выключателя на грузки (продолжительность — 1 мин) изоляция вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек (в течение 1 мин)

Для 6 кВ испытательное напряжение равно 32 кВ

1000 В

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания								
К	Измерение сопротивления постоянному току контактов выключателя	Значение сопротивления не должно превышать первоначально измеренных или исходных данных более чем в 1,5 раза	Изменяется система контактов							
К	Определение степени износа дугогасящих вкладышей	Минимальная толщина стенки вкладышей для ВН-16 должна быть не менее 0,5—1,0 мм								
К	Определение степени обгорания контактов	Обгорание подвижного и неподвижного дугогасительного контактов полюса в сумме не должно превышать 5 мм для ВН-16								
К	Проверка действия механизма свободного расцепления	Проверяется работа при включенном положении привода в 2—3 промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления								
К	Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении	Минимальное напряжение срабатывания катушек отключения приводов должно быть не менее 35% от номинального, а напряжение должно быть не более 30% от номинального; надежное включение выключателя должно быть обеспечено при напряжении на зажимах катушки привода в момент включения, равном 80% от номинального								
К	Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	Наивысшее номинальное напряжение испытываемой обмотки, кВ	Тангенс угла потерь (в %) при температуре, °C							
			10	20	30	40	50	60	70	
К	Испытание предохранителей:	10 и ниже	4	5,5	7,5	10	14	19	27	
		35	2,8	4	5,5	8	11	16	23	
К	а) испытание опорной изоляции предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты длительно-стью 1 мин	110—220	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	
			$U_H=6$ кВ, $U_{исп}=32$ кВ							

Разъединители, короткозамыкатели и отделители.

К — производится не реже одного раза в три года
М, Т — производится в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство предприятия (организации) исходя из местных условий.

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К	Измерения сопротивления изоляции проводов и тяг, выполненных из органических материалов	При номинальном напряжении 3—10 кВ сопротивление изоляции будет 300 МОм	Производится мегомметром на напряжении 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока
	многоэлементных изоляторов	Сопротивление каждого изолятора должно быть не менее 300 МОм	Производится только при положительных температурах окружающего воздуха мегомметром на напряжение 25000 В
К, М	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции разъединителей, короткозамыкателей и отделителей. Продолжительность испытаний для изоляторов основной изоляции из твердых органических материалов — 5 мин, для керамических изоляторов — 1 мин	Изоляция, состоящая из одноэлементных опорных или опорно-стержневых изоляторов, должна испытываться для $U_n = 6$ кВ, напряжением 32 кВ	Для опорно-стержневых изоляторов электрическое испытание обязательно

Предохранители (напряжением выше 1000 В)

К — производится не реже 1 раза в три года.

К	Испытание опорной изоляции предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты (в течение 1 мин)
---	--

Аппараты, вторичные цепи электропроводки (напряжением до 1000 В)

К — производится не реже одного раза в три года.

М, Т — производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство исходя из местных условий.

К, Т, М	Измерение сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции должно быть не менее величин, приведенных ниже
---------	----------------------------------	---

Наименование испытываемой изоляции	Напряжение мегомметра, В	Минимальное значение сопротивления изоляции, МОм	Примечания
Катушки контакторов, магнитных пускателей и автоматов	500—1000	0,5	
Вторичные цепи управления, защиты, измерения и т.п.	500—1000	10	
Шинки постоянного тока и шинки напряжения на щите управления (при отсоединенных цепях)	500—1000		Производится всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.)
каждое присоединение вторичных цепей и цепей питания проводов выключателей и разъединителей	500—1000	1	
цепи управления, защиты и возбуждения машин постоянного тока напряжением 500—1000 В, присоединенных к цепям главного тока	500—1000		
Силовые и осветительные электропроводки	1000	0,5	Сопротивление изоляции при снятых плавких вставках измеряется на участке между смежными предохранителями и между любыми проводками

При измерении сопротивления в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, а также аппараты, приборы и т.п.

При измерении сопротивления в осветительных цепях лампы должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены

Обозначение	Наименование испытываемой изоляции	Напряжение мегомметра, В	Минимальное значение сопротивления изоляции, МОм	Примечания
К	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты (в течение 1 мин) изоляции элементов приводов выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, а также вторичных цепей аппаратов и т. д.	Распределительные устройства, щиты и токопровода	1000 0,5	Для каждой секции распределительного устройства
		1000 В		Может быть заменено измерением мегомметром на напряжение 2500 В, при отсутствии источника тока промышленной частоты испытание производится мегомметром на напряжение 2500 В
		1000 В 1000 В	1000 В	
К	Проверка работы силовых кабелей изоляции силовых и осветительных электропроводок Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей	Пределы работы расцепителей должны соответствовать заводским данным	Напряжения срабатывания и число операций даны ниже	
К	Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном и номинальном напряжении оперативного тока	Операция	Напряжение на шинах оперативного тока, %	Число операций
		Включение	90	5
		Включение и отключение	100	5
		Отключение	80	10
К	Проверка фазировки распределительных устройств напряжением до 1000 В и их присоединения	Должны иметь место совпадения по фазам		

3.6. Аккумуляторные батареи

К — производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство

Т — производится не реже 1 раза в год в зависимости от местных условий

М — производится не реже 1 раза в месяц

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К, Т, М	Проверка плотности электролита в каждой банке	Плотность и температура электролита в конце заряда и разряда батареи должны соответствовать заводским данным	Температура электролита не должна превышать +40°C
К	Химический анализ электролита		Производится при капитальном ремонте, но не реже 1 раза в 3 года
К, Т, М	Измерение напряжения каждого элемента батареи	В батарее должно быть не более 5% отстающих элементов от их общего количества. Напряжение отстающих элементов в конце разряда не должно отличаться более чем на 1—1,5% от среднего напряжения остальных элементов	
К, Т	Измерение сопротивления — изоляции батареи	Не менее 50000 Ом при напряжении 110 В 100 000 Ом — при напряжении 220 В	Производится мегомметром на напряжение не выше 1000 В
Силовые кабельные линии			
К	— производится не реже 1 раза в 3 года		
Т	— производится не реже 1 раза в год		
М	— производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство		
К, Т	Определение целостности жил и фазировки		
К, Т	Испытание повышенным напряжением выпрямленного тока		

Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1000 В

К, Т — производится в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство

Проверка габаритов и разрегулировки проводов и тросов	Фактическая величина провеса проводов и тросов не должна отличаться более чем на ±5%	Производится по мере необходимости
---	--	------------------------------------

Обозначение	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
М	Определение степени загнивания деталей деревянных опор	Проверка древесины на загнивание производится: внешним осмотром и простукиванием детали по всей длине (производится ежегодно выборочно); измерением глубины загнивания в опасных сечениях и в местах наибольшего загнивания (производится не реже 1 раза в 3 года)	Величина K_0 для всех деталей промежуточных опор (кроме траверс), расположенных на участках трассы линий, проходящих по лесным просекам и ущельям, снижается до $K_0=1,0$. Соответственно снижается и величина коэффициента износа при нормальном режиме до $C=0,65$

Ответьте на контрольные вопросы декады 3.

4. Заземляющие устройства

К, М — производятся в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство.

Т — производится не реже 1 раза в год

Обозначение испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
К, Т, М	Проверка состояния элементов заземляющего устройства		Осмотр элементов, находящихся в земле, со вскрытием грунта производится выборочно, остальных — в пределах доступности осмотру.
К, Т	Проверка наличия цепи между контуром заземления и заземляемыми элементами	Не должно быть обрывов и неудовлетворительных контактов в проводке, соединяющей аппаратуру с контуром заземления	Производится также при каждой перестановке оборудования
К	Проверка надежности соединений естественных (и искусственных) заземлителей с заземляющим устройством		Производится также после каждого ремонта заземлителей
К, Т	Проверка состояния пробивных предохранителей в установках напряжением до 1000 В		Производится также при предположении о их срабатывании

Вид испытания	Нормы испытания	Примечания
Проверка полного сопротивления петли «фаза—нуль» в установках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали	Величина сопротивления должна быть такой, чтобы при замыкании между фазами и заземляющими проводниками возникал ток короткого замыкания, превышающий не менее чем в 3 раза номинальный ток ближайшей плавкой вставки или в 1,5 раза ток отключения максимального расцепителя соответствующего автоматического выключателя	Для подстанций производится не реже 1 раза в 3 года, для цеховых установок — 1 раз в год
Измерение сопротивления заземляющего устройства	Максимально допустимые величины сопротивления заземляющих устройств приведены ниже	

5 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

5.1. Электрический ток представляет собой опасность, которая не предупреждается в своем присутствии (нет видимых движущихся частей, свечения, шума, запаха и т. д.), а в случае нарушения устройства электрических установок (отсутствия заземления или неправильное его выполнение, обрыв провода и т. д.) вокруг нарушения возникает опасное электрическое поле в зоне до 20 м.

Мероприятия, выполняемые для обеспечения электробезопасности, должны вестись с рациональным использованием естественных элементов зданий и сооружений, обладающих высоким сопротивлением и препятствующих прохождению электрического поля. Кроме того, должны быть учтены факторы, способствующие снижению сопротивления человеческого организма, например влага, пыль, едкие газы и пары, высокая температура и большие массы заземленного металла. Влияние этих факторов может проявляться в различных сочетаниях и учитываться при классификации объектов в отношении поражения людей электрическим током, показанной в табл. 1.

В условиях повышенной опасности поражения электрическим током применяются пониженное напряжение питания, например 36 или 12 В.

Такое деление по уровню питающего напряжения имеет большой практический смысл с точки зрения обеспечения нормальной технической эксплуатации установок и с точки зрения обеспечения электробезопасности и способностей обеспечения оптимальных технико-экономических показателей применения электроэнергии.

На самом деле, если рассмотреть со стороны надежности работы изоляцию движущих частей, являющуюся основным элементом, позволяющим осуществлять канализацию электроэнергии, то можно обратить внимание на следующие факторы.

При напряжении питания до 1000 В изоляция теряет свои свойства вследствие естественного старения, а также разрушаясь под воздействием неблаго-

4.2. Максимально допустимые величины устройств и устройств грозозащиты

Номинальное напряжение сети или установки	Характеристика установки или заземляющего объекта	Измеряемая величина	Наивысшие допустимые сопротивления заземляющего устройства в период наименьшей прочности, Ом	Примечания
4.3 Электроустановки напряжением выше 1000 В То же	Установки с большими токами замыкания на землю каждого (свыше 500 А) объекта . Установки с малыми токами замыкания на землю (500 А и ниже)	Сопротивления заземляющего устройства То же То же	0,5 с учетом естественного заземления 125* 1 250* 1	При этом сопротивление искусственного заземляющего устройства должно быть не более 1 Ом В сетях без компенсации емкостных токов должно быть не более 10 Ом * Для заземляющего устройства, одновременно используемого для электроустановок напряжением до 1000 В ** Для заземляющего устройства, используемого только для электроустановок напряжением выше 1000 В I — расчетный ток замыкания на землю, А
4.4 Электроустановки напряжением выше 1000 В Электроустановки напряжением до 1000 В То же	Отдельно стоящие молниеотводы Все электрооборудование, за исключением генераторов и трансформаторов мощностью 100 кВ А и менее Генераторы и трансформаторы суммарной мощностью 100 кВ А и менее	Сопротивление заземляющего устройства То же »	25 4 10	
4.5 То же	Установки с токами замыкания на землю	Сопротивление заземляющего устройства	10	В сетях, для которых предусмотрено заземление устройств генераторов и трансформаторов составляет 10 Ом, сопротивление заземляющих устройств каждого из повторных заземлений нулевого провода
4.6 Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1000 В То же	Опоры железобетонные, металлические всех типов, тросы на деревянных опорах, а также опоры железобетонные и металлические линии напряжением 35 кВ в сетях с малыми токами замыкания на землю и опоры ЛЭП напряжением 3—20 кВ, установленных в населенных местностях	Сопротивление заземляющего устройства опоры при удельном сопротивлении земли до 10 ⁴ —более 10 ⁴ до 5×10 ⁴ —более 5×10 ⁴ до 10×10 ⁴ —более 10×10 ⁴	До 10 До 15 До 20 До 30	Сопротивления даны для летнего периода и при отсоединенных тросах
4.7 Воздушные линии электропередачи на напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью	Труבתые разрядники устанавливаемые в местах пересечения линий на напряжении 20 кВ и в местах с ослабленной изоляцией Опоры железобетонные и металлические	Сопротивление заземляющего устройства опоры	15 50	В сети с заземленной нейтралью металлические опоры и арматура должны быть соединены с нулевым заземленным проводом

Ответьте на контрольные вопросы декады 3

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током

Таблица 1

Класс помещения	Характеристика помещения
Помещения без повышенной опасности	Помещения, в которых отсутствуют условия создающие повышенную опасность, особую опасность (см. ниже)
Помещения с повышенной опасностью	Помещения, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости, токопроводящей пыли, токопроводящих полов (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т. д.); высокой температуры, возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т. п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования — с другой
Помещения особо опасные	Помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной среды, одновременного наличия двух или более условий повышенной опасности
Сырое	Относительная влажность воздуха длительно превышает 75%, но не более 85%
Токопроводящая пыль	По условиям производства выделяется технологическая токопроводящая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин, аппаратов и т. д.
Высокая температура	Температура воздуха длительно превышает +30 °С.
Особо сырое	Относительная влажность воздуха в помещении близка к 100% (потолок, стены, пол и другие предметы покрыты влагой)
Химически активная среда	По условиям производства содержатся (постоянно или длительно) пары или образуются отложения, действующие разрушающе на изоляцию и токоведущие части электрооборудования

приятных климатических и агрессивных технологических условий. Напряженность электрического поля при этом практически не разрушает изоляцию; при напряжении выше 1000 В, кроме того что изоляция слабеет под воздействием всех вышеперечисленных факторов, при малейшем ослаблении она пробивается и разрушается электрическим полем

Это, естественно, требует более высокого коэффициента запаса прочности изоляции.

В электроустановках с напряжением питания до 1000 В при приближении человека к токоведущим шинам, находящимся под напряжением, даже на очень малое расстояние (лишь бы не коснуться) пробоя на человека не произойдет, а при напряжениях выше 1000 В пробой может произойти даже при значительных расстояниях. Это представляет большую опасность для жизни человека.

Поэтому в электроустановках с напряжением выше 1000 В для обеспечения надежной работы и электробезопасности необходимы большие расстояния от токоведущих шин.

Третья особенность состоит в том, что при напряжении питания до 1000 В эффект коронирования отсутствует, а при напряжении выше 1000 В он интенсивно проявляется при повышении относительной влажности воздуха свыше 75%.

Следует обратить внимание на опасность применения терминов «низкое напряжение питания», «безопасное напряжение питания», так как зачастую при этом предполагается отсутствие опасности поражения электрическим током, что приводит к небрежному отношению и ослабляет внимание к выполнению мер электробезопасности.

Статистика дает достаточно много примеров поражения электрическим током при напряжениях 8, 12 и 36 В.

Следует пользоваться только следующими определениями: электроустановка напряжением до 1000 В и выше и пониженное напряжение питания; при этом даже при напряжениях 12 и 36 В могут возникнуть условия, благоприятные для поражения электрическим током. Применение пониженного напряжения только облегчает выполнение специальных мероприятий по обеспечению электробезопасности в условиях повышенной и особой опасности.

Действие электрического тока на организм человека

Действие электрического тока на организм человека очень сложно, оно может быть тепловым (ожог), механическим (разрыв тканей, повреждение костей), электрическим (электролиз), биологические (нарушение электрических процессов в тканях).

По своему проявлению все поражения, вызванные действием электрического тока, носят характер внешнего или внутреннего поражения и классифицируются следующим образом.

Механические поражения бывают двоякого рода:

при случайном попадании человека между двумя токоведущими шинами напряжением выше 1000 В через тело человека проходит ток большой силы (электрически ток короткого замыкания); в этом случае внутренние органы на ток подвергаются действию больших динамических усилий;

вызванные падением с высоты или другими причинами, не представляющими специфического с точки зрения действия электрического тока, а в которых случаях являющимися следствием испуга при незначительном воздействии тока.

Электротравма — внешние местные поражения — ожог, металлизация кожи, электрический знак. Ожоги могут появиться вследствие теплового воздействия электрического тока при непосредственном прикосновении человека к токоведущим частям и при воздействии электрической дуги.

Ожоги могут быть поверхностными или глубокими, сопровождающимися повреждением не только кожи, но и подкожной ткани, жира, глубоко лежащих нервов и костей

Различают три степени электрических ожогов, первая — покраснение кожи, вторая — образование пузырей, третья — обугливание и омертвение кожи. Раны от ожогов заживают очень медленно, а поражение 2/3 поверхности может привести к смертельному исходу

Металлизация кожи — это пропитывание кожи мельчайшими частицами расплавленного дугой металла. В большинстве случаев металлизированная кожа и этим все ограничивается.

Электрические знаки или отметки тока возникают при хорошем контакте. Электрические знаки благополучно заживают.

Наибольшую опасность из всех видов поражения представляет электрический удар, когда при прохождении тока через тело человека поражается весь организм, в целом, наступает судорога, расстройство дыхания, аритмия работы сердца

Степень опасности электрического тока зависит от величины силы тока, проходящего через организм. При значении силы тока, проходящего через тело человека, 1,5 мА при переменном и 5 мА при постоянном токе в месте контакта

та с токоведущими частями ощущаются зуд и нагрев. Такое значение силы тока называется порогом ощущения.

5.2. Увеличение силы тока до 10 мА при переменном и до 50 мА при постоянном токе вызывает у человека сильные боли в пальцах и кистях рук, начинаются судороги рук и продолжается усиление нагрева. Но при такой силе тока человек еще может самостоятельно оторваться от токоведущих частей. Такая сила считается условно безопасной величиной.

5.3. Дальнейшее увеличение силы тока в пределах от 10 до 100 мА при переменном токе и от 50 до 100 мА при постоянном токе вызывает очень сильные боли, наступает паралич рук, ног, дыхания. Сила тока вследствие снижения сопротивления человеческого тела возрастает, и при достижении 100 мА и более как при переменном, так и при постоянном токе может наступить клиническая смерть (отсутствие внешних признаков жизни).

Сила тока, проходящего через организм человека, в определенной степени ограничивается сопротивлением человеческого тела. У людей с нормальным состоянием здоровья и неповрежденной кожей сопротивление тела составляет 25—50 тыс. Ом. Сопротивление человеческого тела резко снижается при расстройстве нервной системы по любым причинам: употребление алкоголя, наркотиков, сердечно-сосудистые и кожные заболевания и др.

За расчетное значение сопротивления тела человека принимается 1000 Ом.

Опасность прикосновения и приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением

5.4. Различают два случая опасного прикосновения: однополюсное и двухполюсное.

В случае однополюсного прикосновения человека к сети с изолированной нейтралью при хорошей изоляции основания и изоляции смежных фаз и исправном пробивном предохранителе прикосновение может оказаться безопасным (рис. 6).

Если же сопротивление изоляции основания мало (земля, бетон, сталь и т. п.) или ослаблена изоляция смежных фаз сети, или один из смежных проводов касается заземленных частей (отопительной системы, какой-либо заземленной конструкции и т. п.), возникает опасность поражения с тяжелым исходом (рис. 7).

В случае однополюсного прикосновения к сети с глухозаземленной нейтралью трансформатора, генератора при токопроводящем основании изоляция смежных фаз не защищает к телу человека будет приложено фазное падение напряжения и через его тело пройдет ток опасной величины (рис. 8).

Двухполюсное прикосновение представляет наибольшую опасность как в сетях с изолированной, так и в сетях с глухозаземленной нейтралью трансформатора, генератора, так как в том и другом случаях к телу человека будет приложено линейное напряжение, и сила тока через его тело всегда будет достигать опасной для жизни величины (рис. 9).

В результате ослабления или повреждения изоляции проводов и замыкания его на металлический корпус рубильника, магнитного пускателя, двигателя и т. д. в системе электроснабжения с глухозаземленной нейтралью происходит однофазное замыкание на корпус.

Эффективность защитного заземления в таких случаях состоит, во-первых, в ограничении напряжения (потенциала), под которым может оказаться заземленный корпус, до сравнительно небольших величин, и, во-вторых, в уменьшении напряжения прикосновения и шага до безопасных значений благодаря особым свойствам земли проводить электрический ток.

Земля представляет собой объемный проводник электрического тока, поэтому ток от заземлителей расходится в ней во всех направлениях как по поверхности земли, так и в глубину.

Закон распределения потенциалов на поверхности земли можно объяснить на примере растекания тока в землю с одиночного заземлителя (рис. 10).

По мере удаления от заземления сечение проводника поверхности полусферы

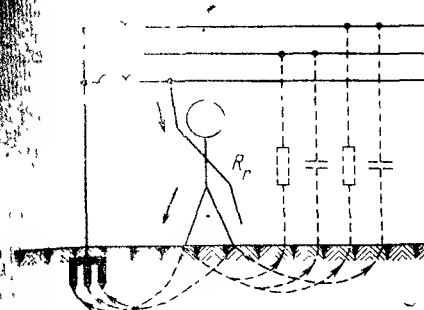


Рис. 6. Однополюсное прикосновение человека, стоящего на токопроводящем основании, к сети с изолированной нейтралью

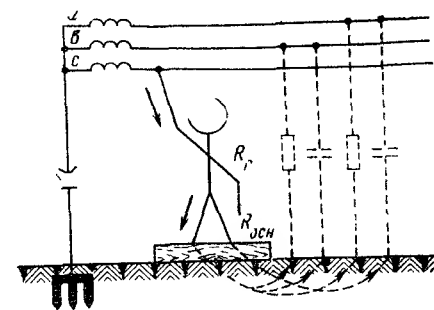


Рис. 7. Однополюсное прикосновение человека, стоящего на токопроводящем основании, к сети с изолированной нейтралью

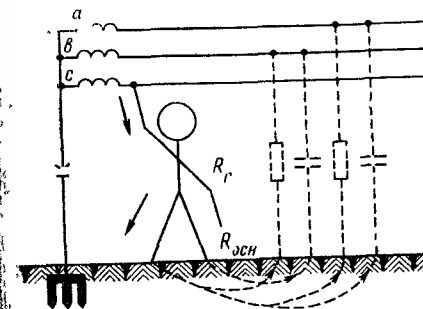


Рис. 8. Однополюсное прикосновение человека к сети с глухозаземленной нейтралью

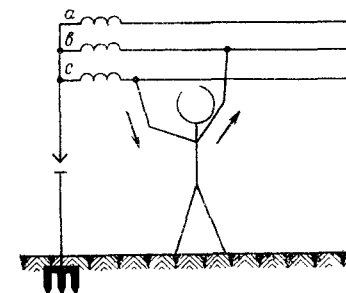


Рис. 9. Двухполюсное прикосновение человека к сети с изолированной нейтралью

по которому протекает ток, будет все время увеличиваться по закону $\frac{1}{2\pi x^2}$.

Известно, что плотность тока обратно пропорциональна сечению проводника. Отсюда потенциал любой точки на поверхности земли вокруг заземлителя будет

$$U = \frac{3}{2\pi x^2} R_3$$

5.5 Из этого уравнения видно, что потенциал на поверхности земли уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.

При растекании в земле с заземлителя потенциалы на поверхности земли будут распределяться по закону гиперболы. Такое распределение потенциалов на поверхности земли практически имеет место при соприкосновении любой токоведущей части с землей.

Вблизи заземлителей плотность тока, сопротивление земли прохождению тока и падение напряжения на единицу длины наибольшие. По мере удаления от заземлителей плотность уменьшается, и на расстоянии более 20 м от заземлителей ток находится в таком большом объеме земли, что плотность его практически равна нулю. Следовательно, и падение напряжения в точке В равно нулю.

Таким образом, сопротивление прохождению тока оказывает лишь зона земли на участке АВ. Такая зона называется зоной токов в земле, или потенциальной зоной.

Все остальное пространство земли, где плотность тока настолько мала, что в ней практически не обнаруживается падение напряжения, называется зоной нулевого потенциала.

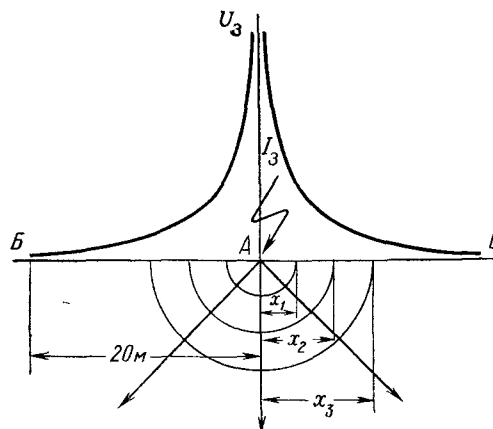


Рис. 10. Закон распределения потенциалов на поверхности земли с одиночного заземлителя

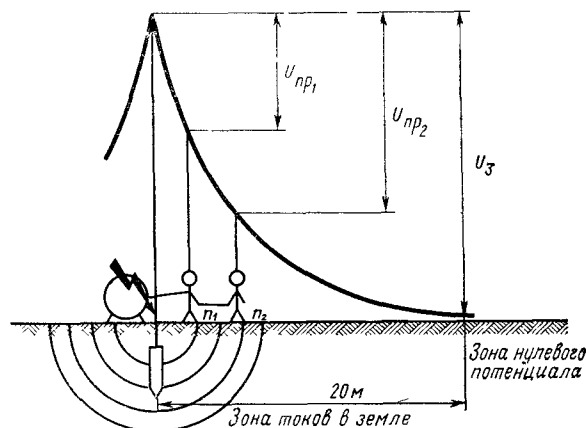


Рис. 11. Напряжение прикосновения: $U_{пр1}$ — напряжение, под которым оказывается человек, находясь в точке n_1 ; $U_{пр2}$ — напряжение, под которым оказывается человек, находясь в точке n_2

5.6. При прикосновении к поврежденному корпусу электрического аппарата человек оказывается под напряжением. Разность потенциалов точек одновременного прикосновения человека к корпусу неисправного токоприемника и земле называется напряжением прикосновения (рис. 11).

5.7. Ноги человека, касаясь земли в зоне токов в земле, приобретают потенциал шага (рис. 12).

Напряжение прикосновения тем меньше, чем ближе к заземлителю находится человек; с удалением от заземлителя напряжение прикосновения резко возрастает, поэтому не рекомендуется применять вблизи электроустановок удлиненные металлические предметы, ломы, трубы и др. Это равносильно значительному удлинению руки, создающему вероятность прикосновения человека к заземленному корпусу токоприемника, находящегося на большом расстоянии от него в точке n_2 (см. рис. 11).

Чем ближе к месту замыкания провода с землей находится человек, тем большее напряжение шага $U_{ш1}$ от него действует. По мере удаления от места замыкания шаговое напряжение уменьшается и на расстоянии более 20 м от него равно нулю (см. рис. 12).

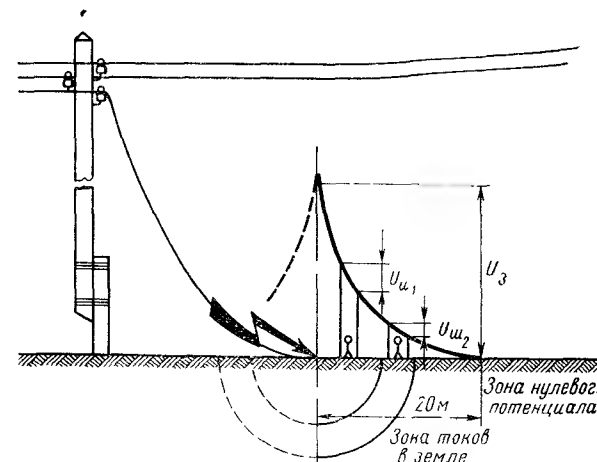


Рис. 12. Шаговое напряжение:

$U_{ш1}$ — напряжение, под которым оказывается человек, находясь в точке n_1 зоны опасных потенциалов, $U_{ш2}$ — напряжение, под которым оказывается человек, находясь в точке n_2 зоны опасных потенциалов

5.8. В зависимости от уровня напряжения питания приближение человека к токоведущим частям для номинального напряжения до 15 кВ включительно на расстояние менее 0,7 м опасно, так как может привести к пробоя воздушного промежутка — возникновению дуги и протеканию тока через тело человека.

Ответьте на контрольные вопросы декады 4.

6. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРАВИЛА ДОПУСКА БРИГАДЫ К РАБОТЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Оперативное обслуживание электроустановок

6.1. К оперативному обслуживанию электроустановок могут допускаться лица V квалификационной группы, знающие схему электроустановок, правила эксплуатации их, особенности оборудования и прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с данным пособием.

Оперативное обслуживание может осуществляться одним или несколькими лицами. Вид оперативного обслуживания, число лиц оперативного персонала в смене или на закрепленной за ним электроустановке определяется главным энергетиком предприятия (лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия).

Лица оперативного персонала, обслуживающие электроустановки единолично, и старшие в смене или бригаде, закрепленные за данной электроустановкой, должны иметь квалификационную группу IV или V в установках напряжением выше 1000 В.

Оперативное обслуживание электроустановок может осуществляться как постоянным, закрепленным за данной электроустановкой, так и выездным, закрепленным за группой электроустановок, оперативным или оперативно-ремонтным персоналом.

К оперативно-ремонтному персоналу относится ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для выполнения оперативной работы на закрепленных за ним электроустановках. Лицам оперативного персонала предоставляются все права и обязанности оперативного персонала при осмотре элек-

троустановок, при оперативной работе, подготовке рабочих мест и допуске бригад к работе¹

Административно-технический персонал в должности не ниже начальника цеха или подстанции, имеющий V квалификационную группу, может давать разрешение на допуск лиц, не имеющих отношения к обслуживанию данной электроустановки и не выполняющих работы по нарядам и распоряжениям, в помещении электроустановок напряжением до и выше 1000 В только в сопровождении и под надзором лица оперативного персонала с квалификационной группой не ниже III или лица административно-технического в должности не ниже мастера

Оперативный (дежурный) персонал должен работать по утвержденному ответственным за электрохозяйство графику

В случае необходимости, с разрешения лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, участка, цеха, допускается замена одного дежурного другим

Дежурство в течение двух смен подряд, как правило, запрещается

Старший по смене дежурный по электрохозяйству обязан выполнять требования диспетчера электроснабжающей организации и сотрудников энергосбыта по снижению электрической нагрузки, требования диспетчера электроснабжающей организации о переключении питающих и транзитных линий, а также об отключении отдельных линий при аварийном положении в энергоснабжающей организации

6.2 Старший по смене дежурный обязан немедленно ставить в известность диспетчера энергоснабжающей организации об авариях, вызвавших отключение одной или нескольких линий, питающих предприятие (организацию)

Старший по смене дежурный обязан согласовывать с начальником цеха или диспетчером предприятия все операции, связанные с отключением технологического оборудования, за исключением аварийных случаев

Дежурный, придя на работу, должен принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему дежурному в соответствии с графиком

Уход с дежурства без сдачи смены запрещается. В исключительных случаях допускается оставлять рабочее место с разрешения вышестоящего лица

При приеме смены дежурный обязан ознакомиться с состоянием, схемой и режимом работы оборудования на своем участке путем личного осмотра в объеме, установленном инструкцией, получить от сдающего смену сведения об оборудовании, за которым необходимо вести тщательное наблюдение для предупреждения аварий или неполадок, и об оборудовании, находящемся в ремонте или резерве, проверить и принять инструмент, материалы, ключи от помещений, средства защиты, оперативную документацию и инструкции, ознакомиться со всеми записями и распоряжениями за время, прошедшее с его последнего дежурства, оформить приемку смены путем записи в журнале или ведомости на оперативной схеме за своей подписью и подписью сдавшего смену, доложить непосредственно старшему по смене о вступлении на дежурство и о неполадках, замеченных при приемке смены

Дежурный, сдавший смену, обязан доложить об этом старшему по своей смене

6.3 Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии, производства переключений или операций по включению и отключению оборудования запрещается

При длительном времени ликвидации аварии (более двух смен) смену ставят с разрешения администрации

Приемка и сдача смены во время пуска и остановки оборудования допускаются только с разрешения вышестоящего дежурного или ответственного за электрохозяйство лица

Приемка и сдача смены при загрязненном оборудовании, небезопасном рабочем месте и обслуживаемом участке запрещается

Приемка смены при неисправном оборудовании или ненормальном режиме его работы допускается только с разрешения лица, ответственного за данную

¹ В тексте пособия оперативный и оперативно-ремонтный персонал, если не требуется разделения, именуется оперативным персоналом

электроустановку, или вышестоящего лица о чем делается отметка в оперативном журнале

6.4 Электроустановки, где нет постоянного дежурства может обслуживать централизованно выездной персонал, осуществляющий периодический надзор и работы на объекте или на группе объектов

Периодичность осмотров и порядок выявления и ликвидации нарушений на таких объектах устанавливаются ответственным за электрохозяйство лицом в зависимости от местных условий

Дежурный во время своего дежурства является лицом, ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего оборудования на порученном ему участке

Дежурный обязан вести надежный и наиболее экономичный режим работы оборудования в соответствии с инструкциями и оперативными требованиями вышестоящих дежурных

Дежурный персонал обязан производить обходы и осмотры оборудования, производственных помещений на своем участке. При обходе проверяют режим работы, состояние оборудования зданий, сооружений, чистоту рабочих мест и помещений, состояние защитных и противопожарных средств

График обходов и осмотров составляет ответственный за электрохозяйство исходя из местных условий. Результат осмотров фиксируется в оперативном журнале

Дежурный персонал должен периодически в соответствии с местной инструкцией опробовать действие аппаратов, оповестительной, предупредительной и аварийной сигнализации

6.5 Дежурный персонал электроустановок предприятия по распоряжению руководящего электротехнического персонала может быть привлечен к ремонтным работам в электроустановках данного предприятия с освобождением на время от дежурства

ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

На каждой электроустановке для обеспечения надежной работы должны быть рабочие эксплуатационные схемы электрических соединений на всех наложенных переменного и постоянного тока для нормальных режимов, утвержденные ответственным за электрохозяйство предприятия, участка, цеха

При разработке рабочих эксплуатационных схем электроустановок должны быть максимально использованы возможности этих схем, позволяющие локализовать аварии в основной электрической схеме

На щитах управления подстанций (в том числе и телемеханизированных) в отсутствии действующей пневматической схемы должна находиться оперативная схема электрических соединений или схема макет, на которой обозначено действительное положение всех аппаратов и места наложения заземлений с указанием номеров переносных заземлений. Все изменения в схеме соединений, производимые на электрической установке, а также места установки заземлений должны быть отмечены на схеме после производства операций

Переключения в электрических схемах распределительных устройств подстанций, щитов и сборок должны производиться по распоряжению или с ведома вышестоящего дежурного персонала (или старшего электрика), в управлении или ведении которого находится данное оборудование, в соответствии с утвержденным на предприятии режимом — по устному (или телефонному) распоряжению с записью в оперативном журнале

При пожаре стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии в соответствии с инструкциями допускается производство переключений без ведома вышестоящего дежурного но с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале кроме включения транзитных линий, несинхронное включение которых недопустимо

Список лиц, имеющих право производить оперативное переключение, утверждается ответственным за электрохозяйство

Цеховое электрооборудование, отключенное по устной заявке цехового персонала для производства каких-либо работ, может быть включено только

по требованию лица, давшего заявку на отключение лица сменившего его или уполномоченного им в данный момент его заменяющего

Лицо отдающее распоряжение о производстве переключений, обязано предварительно проверить по оперативной схеме правильность последовательности предполагаемых операций. Отдающий распоряжение может считать его выполненным только после сообщения исполнителем лично или по телефону о выполнении распоряжения.

В распределительных устройствах напряжением выше 1000 В все сложные переключения (т. е. переключения, производимые более чем на одном присоединении) должны производиться двумя лицами: одно лицо непосредственно производит переключение, а другое — контролирует производство и последовательность операций.

Контролирующим лицом при производстве переключений является старший по должности, квалификация которого должна соответствовать указанной в правилах техники безопасности.

Ответственность за правильность переключений лежит во всех случаях на обоих лицах, производящих операции.

Переключения в распределительном устройстве, обслуживаемом энергосистемой производятся только с разрешения ответственного лица энергосистемы и только лицами, включенными в список, согласованный и диспетчером энергосистемы.

На подстанциях, в электроустановках и сетях без постоянного дежурного персонала, обслуживаемых оперативно выездными бригадами, в зависимости от значимости установок, их конструкций, наличия блокировочных устройств на разъединителях и от соответствия требованиям предъявляемым правилами техники безопасности, переключения производятся одним или двумя лицами, согласно местным инструкциям.

При одиночном дежурстве на подстанциях и цеховых электроустановках операции в схемах электрических устройств производятся одним лицом, кроме наложения заземления.

Включение и отключение выключателей и разъединителей со щита управления во всех случаях могут производиться одним лицом, кроме наложения заземления.

Включать и отключать выключатели и разъединители со щита управления во всех случаях может одно лицо.

Повторное включение отключившегося масляного выключателя в случае, когда привод его не защищен стенкой или металлическим щитом, может быть произведено без предварительной проверки отключившегося объекта только дистанционно.

Все простые переключения в схемах электрических установок напряжением выше 1000 В, а также сложные переключения в распределительных устройствах, оборудованных полностью блокировочными устройствами от неправильных операций с разъединителями, могут производиться без бланков переключений но с записью в оперативном журнале.

В схемах электрических установок напряжением выше 1000 В, когда распределительные устройства не оборудованы или оборудованы не полностью блокировочными устройствами от неправильных операций с разъединителями сложные переключения производятся по бланкам переключений с записью в оперативном журнале.

Переключения при ликвидации аварий производятся без бланков с последующей записью операций в оперативном журнале.

Устанавливается следующий порядок переключений в распределительных устройствах:

лицо, получившее распоряжение о производстве переключений, обязано записать задание в оперативный журнал (при отсутствии звукозаписи перговоров) повторить его и установить по оперативной электрической схеме или схеме макета порядок предстоящих операций,

при выполнении переключений двумя лицами лицо получившее распоряжение, обязано разъяснить второму лицу, участвующему в переключении, по рядок и последовательность предстоящих операций по оперативной схеме,

при возникновении сомнений в правильности производства операций пере

ключения должны быть прекращены а последовательность переключений должна быть повторно проведена по оперативной схеме. Объем заданий по оперативным переключениям определяется вышестоящим дежурным персоналом.

Если цеховое электрооборудование было отключено по устной (или письменной) заявке цехового персонала включение этого оборудования может быть произведено только по требованию лица, давшего заявку на отключение, или же уполномоченного им и в данный момент его замещающего.

Перед пуском временно отключенного оборудования по заявке цехового персонала оперативный персонал обязан его осмотреть убедиться в готовности к приему напряжения и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

Порядок оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия должен быть утвержден энергетиком предприятия, цеха и согласован с руководителем предприятия цеха.

Оперативные переключения производятся в соответствии с ПТЭ.

Включение и отключение разъединителей изолирующей штангой следует производить в диэлектрических перчатках.

Установка и снятие предохранителей как правило производятся при снятом напряжении.

В исключительных случаях, когда невозможно снять напряжение допускается заменять предохранители под напряжением, но со снятой нагрузкой с помощью изолирующих клещей в предохранительных очках и диэлектрических перчатках.

Под нагрузкой допускается замена только предохранителей напряжением 1000 В закрытого типа (пробочных), работать следует в диэлектрических перчатках и предохранительных очках.

Персоналу необходимо знать что после исчезновения напряжения с обслуживаемой им электроустановки оно может быть подано снова без предупреждения как в условиях нормальной эксплуатации, так и в аварийных случаях.

Напряжение с токоведущих частей при освобождении пострадавшего от электрического тока должно быть снято немедленно с последующим уведомлением вышестоящего оперативного персонала.

Двери помещений электроустановок (щитов, сборок и т. п.) должны быть постоянно заперты. Двери из распределительных устройств должны открываться в направлении других помещений или наружу и иметь самозапирающиеся замки рукоятками открываемые без ключа со стороны распределительного устройства.

Двери между отсеками одного распределительного устройства или между смежными помещениями двух распределительных устройств могут быть без замков, но должны иметь устройство, фиксирующее двери в закрытом положении и не препятствующее открыванию дверей в обоих направлениях.

6.6 Для каждого помещения электроустановки должно быть не менее двух комплектов ключей один из которых является запасным. Ключи от помещений распределительных устройств не должны подходить к дверям ячеек и камер.

Ключи должны находиться на учете у оперативного персонала и выдаваться под расписку в следующих случаях:

во время осмотра лицам, которым разрешен единоличный осмотр и лицам оперативно ремонтного персонала в том числе и не находящимся в смене при выполнении ими работ на подстанциях,

на время производства работ по наряду или по распоряжению — ответственному руководителю работ производителю работ или наблюдающему (только от помещений распределительных устройств), ключи выдаются при оформлении допуска и подлежат возврату ежедневно по окончании работы вместе с нарядом.

При производстве работ в электроустановках эксплуатируемых без местного оперативного персонала, ключи подлежат возврату не позднее следующего дня после полного окончания работ.

Персональные ключи для входа в распределительное устройство разрешается иметь только лицам административно-технического персонала которым

разрешен единоличный осмотр, и лицам оперативного персонала, принимающим и сдающим смену по телефону.

6.7. Работы, производимые в действующих электроустановках, в отношении мер безопасности разбиваются на четыре категории: выполняемые при полном снятии напряжения; выполняемые при частичном снятии напряжения; выполняемые без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением; выполняемые без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Работой при полном снятии напряжения считается такая работа, которая производится в электроустановке (или части ее), где со всех токоведущих частей (в том числе и с линейных кабельных вводов) снято напряжение, и где нет незапертого входа в соседнюю электроустановку, находящуюся под напряжением.

Работой с частичным снятием напряжения считается такая работа, которая производится в открытой электроустановке или в электроустановке (или части ее), расположенной в отдельном помещении, где снято напряжение только с тех присоединений или участков, на которых производится работа, или где напряжение полностью снято, но есть незапертый вход в соседнюю электроустановку, находящуюся под напряжением.

Работой без снятия напряжения вблизи токоведущих частей и на частях, находящихся под напряжением, считается работа, при которой необходимо принятие технических или организационных мер (непрерывный надзор и др.), предотвращающих возможность приближения работающих людей и используемых ими ремонтной оснастки и инструмента к токоведущим частям.

Работой без снятия напряжения, выполняемой вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, считается работа, при которой исключено случайное приближение работающих людей и используемых ими ремонтной оснастки и инструмента к токоведущим частям на опасное расстояние и не требуется принятия технических или организационных мер (например, непрерывного надзора) для предотвращения такого приближения.

Работы на воздушных линиях в отношении мер безопасности разбиваются на три категории: выполняемые на отключенной линии вдали от других действующих линий; выполняемые на отключенной линии вблизи других действующих линий; выполняемые на линии, находящейся под напряжением.

Работой на отключенной линии вдали от других действующих линий считается такая работа на линии переменного тока (одноцепной или многоцепной)¹, которая выполняется после отключения всех цепей, за исключением работ на участке пересечения с другой воздушной линией и работ в зоне влияния другой действующей линии.

Работой на отключенной линии вблизи других действующих линий считается такая работа на одноцепной или многоцепной линии переменного тока, которая выполняется после отключения всех цепей линии: на участке пересечения ее с воздушной линией любого напряжения; в зоне влияния другой действующей линии. К таким работам относятся работы на линии, проходящей по всей длине или на отдельных участках общей длиной не менее 2 км параллельно другой действующей линии, находящейся под напряжением 35 кВ и выше и на расстоянии от нее (между осями) менее 100 м при напряжении линии до 110 кВ включительно и 150 м при напряжении линии до 150—220 кВ включительно.

Работами на линии переменного тока, находящейся под напряжением, считаются работы: без снятия напряжения на одноцепной или многоцепной линии, когда все цепи линии находятся под рабочим напряжением; на отключенной цепи многоцепной линии, когда другие цепи этой линии находятся под напряжением; на отключенной фазе линии (пофазный ремонт), когда две другие фазы находятся под напряжением.

К последним относятся работы, выполняемые в сетях с заземленной нейтралью — с отключением и заземлением ремонтируемой фазы на месте работ (без заземления ее на подстанциях) и переводом линии на работу по схеме «два провода — нейтраль» (рис. 13, а); в сетях с изолированной нейтралью —

¹ Под многоцепной линией понимается линия, цепи которой подвешены на одних опорах

отключением и заземлением ремонтируемой фазы на месте работ (без заземления ее на подстанциях и переводом линии на работу по схеме ДПЗ — два провода — земля (рис. 13, б).

Вносить длинные предметы (трубы, лестницы и др.) и работать с ними в распределительных устройствах, в которых не все части, находящиеся под напряжением, закрыты ограждениями, исключают возможность случайного прикосновения, должно быть с особой осторожностью, вдвоем, под постоянным наблюдением производителя работ.

6.8. Применяемые для ремонтных работ на месте лестницы — приставные и стремянки — должны быть прочными и надежными.

Полная длина приставной лестницы или высота лестницы-стремянки не должна превышать 5 м и должна позволять рабочему работать стоя на ступеньке, находящейся на расстоянии не ближе 1 м от верхнего конца лестницы (стремянки).

Если лестница-стремянка имеет площадку, последняя должна быть ограждена с трех сторон на высоту не меньше 1 м. Лестницы могут изготавливаться из дерева. Для изготовления деревянных лестниц применяют сухой выдеряный лес без сучков. Все детали лестницы должны иметь гладкую оструганную поверхность. Ступеньки (перекладки) лестницы должны быть врезаны в тетивы. Последние крепятся стяжными болтами диаметром 8—10 мм не реже чем через 2 м на приставных лестницах и 1,5 м — на стремянках по длине. Нижние концы лестниц снабжают упорами — стальными шипами или резиновыми наконечниками. Ширина лестницы должна быть не меньше 500 мм, а расстояние между ступеньками — больше 350 мм. Для обеспечения устойчивости тетивы лестниц должны расширяться книзу.

Раздвижные лестницы-стремянки должны иметь приспособления, не дающие возможности самопроизвольно раздвигаться во время работы. С приставных лестниц и лестниц-стремянок разрешается работать на высоте не больше 4 м, т. е. когда ступни ног рабочего находятся на ступеньке, расположенной не выше 4 м от уровня пола и другой поверхности.

Воспрещается работать с двух верхних ступенек приставных лестниц и стремянок, какой бы длины лестницы ни были. Если лестница-стремянка имеетороженную площадку, разрешается работать с площадки, однако высота такой стремянки от основания, на котором она стоит, до ее площадки должна быть не больше 4 м.

Во время работы лестницы устанавливают на прочное основание, при этом уклон приставных лестниц не должен превышать 1:3. Не разрешается работать с лестниц, установленных на промежуточные неустойчивые опоры — бочки, бочки и т. п.

Лестницы, как правило, не закрепляют. Однако если лестница устанавливается на высоте, например на подкрановых балках, элементах металлических конструкций и тому подобных местах, необходимо прикреплять верхние и нижние концы лестницы к надежным опорам.

При работе с приставных лестниц и стремянок прикрепляться к ним предохранительными поясами запрещается.

С приставных лестниц и лестниц-стремянок запрещается работать: в непосредственной близости или над работающими машинами и станками, вращающимися валами, шкивами и трансмиссиями, движущимися частями и т. п.; вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением и не защищенных от случайного прикосновения к ним; для производства работ в таких местах, где токоведущие части должны быть отключены и заземлены; с применением электрических и пневматических инструментов, а также производить натяжку проводов, поддержание тяжелых деталей и т. п.

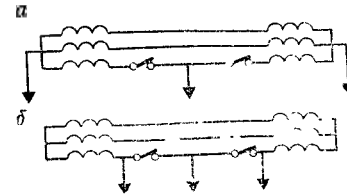


Рис. 13. Работы на отключенной фазе линии (пофазный ремонт)

а — в сетях с заземленной нейтралью с отключением и заземлением ремонтируемой фазы на месте работ (без заземления ее на подстанциях) и переводом линии на работу по схеме «два провода — нейтраль»; б — в сетях с изолированной нейтралью — с отключением и заземлением ремонтируемой фазы на месте работ (без заземления ее на подстанциях) и переводом линии на работу по схеме ДПЗ «два провода — земля»

Работы с применением лестниц производятся двумя рабочими, один из которых находится внизу

Работа с ящиков, табуреток и других посторонних предметов запрещается.

6.9. При производстве работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением, при помощи основных защитных изолирующих средств (оперативные и измерительные штанги, штанги для чистки изоляции, указатели напряжения, изолирующие и токоизмерительные клещи и др.) необходимо: пользоваться только сухими и чистыми изолирующими средствами с неповрежденным лаковым покрытием; держать изолирующие средства за ручки-захваты не дальше ограничительного кольца; располагать изолирующие средства так, чтобы не возникала опасность перекрытия по поверхности изоляции между токоведущими частями двух фаз или на землю

При обнаружении нарушения лакового покрова или других неисправностей защитных изолирующих средств пользование ими должно быть немедленно прекращено

Ответьте на контрольные вопросы декады 5

6.10 Запрещается применять не испытанные защитные изолирующие средства, а также защитные средства, срок очередного испытания которых истек

При наступлении грозы должны быть прекращены все работы на воздушных линиях в открытых распределительных устройствах, а в закрытых распределительных устройствах — работы на вводах и коммутационной аппаратуре, непосредственно подсоединенной к воздушным линиям.

Во время дождя и тумана запрещаются работы, требующие применения защитных изолирующих средств

7. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

С ЧАСТИЧНЫМ ИЛИ ПОЛНЫМ СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

7.1. Для подготовки рабочего места при работах с частичным или полным снятием напряжения должны быть выполнены в указанной последовательности следующие технические мероприятия:

производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

вывешивание плакатов «Не включать — работают люди!», «Не включать — работа на линии», «Не открывать — работают люди» и, при необходимости, установка ограждений;

присоединение к «земле» переносных заземлений;

проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено заземление;

наложение заземлений (непосредственно после проверки отсутствия напряжения), т. е. включение заземляющих ножей или там, где они отсутствуют, наложение переносных заземлений;

ограждение рабочего места и вывешивание плакатов «Стоять — высокое напряжение!», «Не влезай — убьют!», «Работать здесь», «Влезать здесь» При необходимости ограждают оставшиеся под напряжением токоведущие части; в зависимости от местных условий установка этих ограждений выполняется до или после наложения заземлений

Производство отключений в электроустановках напряжением выше 1000 В

На месте производства должны быть отключены токоведущие части, на которых производятся работы, токоведущие части, к которым при выполнении работы не исключено случайное прикосновение или приближение на расстояние менее следующих

Номинальное напряжение, кВ

15 — включительно
15—35 включительно
35—110 включительно
154
220

Расстояние, м

0,7
1
1,5
2
2,5

Если токоведущие части не могут быть отключены, их ограждают Ограждения должны быть выполнены из изолирующих материалов Расстояние между ограждениями и токоведущими частями должно быть не менее 0,35 м при номинальном напряжении до 15 кВ включительно, 0,6 м — при номинальном напряжении выше 15 кВ до 35 кВ включительно и не менее расстояний, приведенных выше, при напряжении выше 35 кВ.

Необходимость установки временных ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям и характеру работы лицами, выполняющими подготовку рабочего места, и ответственным руководителем работ Ограждения устанавливают с особой осторожностью в присутствии ответственного руководителя.

Напряжение снимают таким образом, чтобы выделенные для проведения работ части электроустановки или электрооборудование со всех сторон были отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением При этом с каждой стороны должен быть видимый разрыв

Видимый разрыв может быть образован отключением разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, не имеющих автоматического привода, включение, снятием предохранителей, отсоединением или снятием ший, либо проводов.

Запрещается производить работы на оборудовании, в части электроустановки, отделенных от находящихся под напряжением токоведущих частей только отделителем или выключателем нагрузки, имеющим автоматический привод на включение, либо выключателем.

Приводы разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть механически заперты в отключенном положении (висячим замком, блокировочным замком и т. п.) для предотвращения их ошибочного или самопроизвольного включения.

Приводы этих аппаратов, имеющие дистанционное управление, должны быть заперты механически, и, кроме того, в силовых и оперативных цепях приводов должны быть сняты предохранители на всех полюсах или должен быть снят вентиль на подводе сжатого воздуха и снято давление воздуха

Сетчатые ограждения, препятствующие производству оперативных переключений разъединителями, управляемыми оперативной штангой, должны быть заперты механически.

Вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работы

7.2. На ключах управления и приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, а также на основаниях предохранителей, при помощи которых может быть подано напряжение к месту работы, вывешиваются плакаты «Не включать — работают люди»

При работе на линии на приводе линейного разъединителя вывешивается (независимо от числа работающих бригад) один плакат «Не включать — работа на линии», снимают плакат только по распоряжению диспетчера (дежурного электросети)

При одновременных работах на линии и линейном разъединителе в той электроустановке, к которой принадлежит линейный разъединитель, плакаты «Не включать — работа на линии» вывешиваются на приводах ближайших по схеме разъединителей, которыми может быть подано напряжение на линейный разъединитель.

7.3. Неотключенные токоведущие части, доступные случайному прикосновению, должны быть на время работы ограждены. Временными ограждениями

могут служить сухие, хорошо укрепленные изолирующие накладки из дерева, миканита, гетинакса, текстолита, резины и т. п.

На временных ограждениях должны быть вывешены плакаты или нанесены предупредительные надписи «Стоять — опасно для жизни!» (для установок напряжением до 1000 В) и «Стоять — высокое напряжение!» (для установок напряжением выше 1000 В).

Установку и снятие таких ограждений следует производить с максимальной осторожностью с помощью изолирующих клещей или штанг, пользуясь диэлектрическими перчатками и очками в присутствии второго лица, имеющего квалификационную группу V.

Перед установкой ограждений с них тщательно стирают пыль.

В закрытых электроустановках на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек, соседних с местом работ и расположенных напротив, вывешиваются плакаты «Стоять — высокое напряжение!», «Стоять — опасно для жизни!». Соседние ячейки и ячейки, расположенные напротив места работы, не имеющие указанных ограждений, а также проходы, куда персоналу не следует входить, должны быть ограждены переносными щитами (ширмами) с такими же плакатами на них. Переносные щиты должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы они не препятствовали выходу персонала из помещения в случае возникновения опасности.

7.4. В открытых распределительных устройствах при работах, производимых с земли, а также на оборудовании, установленном на фундаментах и конструкциях, место работы должно быть ограждено канатом с вывешенными на нем плакатами «Стоять — высокое напряжение!». Надписи этих плакатов должны быть обращены внутрь огражденного пространства.

В том месте, где работающие должны входить внутрь огражденного пространства, в ограждении должен быть оставлен проход.

В тех случаях, когда напряжение снимается со всего оборудования и шин распределительного устройства, за исключением линейных разъединителей, ограждение канатом устраивается вокруг фундаментов или конструкций этих разъединителей с вывешенными на канате плакатами «Стоять — высокое напряжение!», обращенными наружу огражденного пространства.

7.5. На всех подготовленных местах работы после наложения заземления вывешивается плакат «Работать здесь».

Во время работы ремонтному персоналу запрещается переставлять или убирать плакаты и установленные временные ограждения и проиживать на территории огражденных участков.

Наложение заземлений, места и порядок наложения и снятия заземлений

В электроустановках, конструкция которых такова, что наложение заземления опасно или невозможно (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов и т. п.), при подготовке рабочего места принимают дополнительные меры безопасности: запирают на замок привод разъединителя, ограждают ножи или верхние контакты разъединителей резиновыми колпаками или жесткими накладками из изоляционного материала.

Список этих электроустановок должен быть определен и утвержден лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, участка, цеха.

7.6 Наложение заземлений не требуется при работе на оборудовании, если от него со всех сторон отсоединены шины, провода и кабели, по которым может быть подано напряжение, если на него не может быть подано напряжение путем обратной трансформации или от постороннего источника и при условии, что на этом оборудовании не наводится напряжение. Концы отсоединенного кабеля при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

Лицам, выдавшим наряд, указывают в наряде место, откуда могут быть сняты заземления, и причину их снятия.

Ответьте на контрольные вопросы декады 6.

8. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

8.1. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются: оформление работы нарядом или распоряжением; допуск к работе; надзор во время работы; оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

Наряд, распоряжение

8.2. Работы в электроустановках производятся по письменному или устному распоряжению.

Наряд — это письменное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее место, время начала и окончания работы, условия ее безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ.

По наряду выполняют следующие работы: с полным снятием напряжения; с частичным снятием напряжения; без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Устное распоряжение передается непосредственно или при помощи средств связи и записывается принимающим распоряжение в оперативный журнал. При этом должно быть указано, кем отдано распоряжение, место и наименование работы, срок ее выполнения, фамилия, инициалы, квалификационная группа производителя работ и членов бригады. В журнале также делается отметка об окончании работы.

По распоряжению могут производиться следующие работы: без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением; на токовременные и небольшие по объему работы с полным или частичным снятием напряжения, а также без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением, выполняемые оперативным персоналом под его наблюдением.

8.3. Право выдачи нарядов и распоряжений предоставляется лицам электротехнического персонала, уполномоченным на это распоряжением главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство предприятия). Указанные лица должны иметь квалификационную группу V в электроустановках напряжением выше 1000 В.

Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности

8.4. Ответственными за безопасность работ являются: лица, выдающие наряд, отдающие распоряжение, ответственное лицо оперативного персонала — допускающий; ответственный руководитель работ; производитель работ; наблюдающий; члены бригады.

Лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение, устанавливает необходимость и объем работы и отвечает за возможность безопасного ее выполнения, квалификацию лиц, выполняющих обязанности ответственного руководителя, производителя работ или наблюдающего (а также членов бригады, если он определяет состав бригады вместо ответственного руководителя).

Право выдачи нарядов и распоряжений в электроустановках напряжением выше 1000 В предоставляется лицам электротехнического персонала предприятия, уполномоченным на это распоряжением главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство) предприятия (организации). Указанные лица должны иметь квалификационную группу V.

Ответственный руководитель (при работах по наряду) отвечает за численный состав бригады, определяемый из условий обеспечения возможности надзора за бригадой со стороны производителя работ (наблюдающего), и за достаточность квалификации лиц, включенных в состав бригады.

Форма наряда для работы в электроустановках

Предприятие _____
(наименование)

Наряд № _____

Производителю работ, наблюдающему _____
(Нужное подчеркнуть) (фамилия инициалы, группа)

Поручается _____
(указывается установка, присоединение, основные работы)

Условия производства работы _____
(с частичным или полным снятием)

напряжения, под напряжением, вдали вблизи от токоведущих частей, находящихся под напряжением, с наложением заземления, без наложения заземления, с временным снятием заземления, где и для чего

Особые условия _____

Начало работы _____ ч _____ мин _____ дня _____ мес _____ г.

Конец работы _____ ч _____ мин _____ дня _____ мес _____ г.

Ответственный руководитель _____
(фамилия инициалы, группа)

Члены бригады _____ чел _____
(фамилия, инициалы группа)

Выдающий наряд (ответственный руководитель) _____
(подпись)

Для работы, указанной в наряде

Должны быть отключены _____
(указать, какие выключатели)
(разъединители)

Установить заземления _____
(указать тайно, где)

Поставить ограждения, повесить плакаты _____

Наряд выдал _____
(подпись)

Отключены _____
(указать какие выключатели)
(разъединители)

Установлены заземления _____
(указать где и № заземления)

Ограждения поставлены, плакаты повешены _____
(указать, где)

Остаются под напряжением (указать токоведущие части ремонтируемого присоединения, ближайшие к рабочим местам, и части других присоединений, расположенных в пределах рабочих мест)
Допускающий _____
(подпись)

Наряд получил _____ ч _____ мин _____
дня _____ мес _____ 19 _____
допускающий _____

Подготовку рабочего места проверил _____ ч _____ мин _____ дня _____
мес. _____ 19 _____ г

Ответственный руководитель (производитель работ) _____
(подпись)

Изменения в составе бригады _____

Введены в состав бригады (фамилия, инициалы, группа)	Выведены из состава бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время	Разрешил (подпись)

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, переводы на другое рабочее место

Рабочее место	Допущен к работе			Окончание работы		
	дата, время	допускающий	производитель работ	дата, время	производитель работ	ответственное лицо оперативного персонала

Работа по наряду окончена полностью _____ час _____ мин _____ дня _____ мес. 197 _____ г

Персонал выведен, инструмент и материалы убраны, наряд и ключи сданы

Ответственный руководитель (производитель работ) _____
(подпись дата)

Оборудование и рабочее место приняты, поставленные заземления № _____ всего _____ шт, _____ сняты, наряд закрыт.

Ответственное лицо оперативного персонала _____
(подпись, дата)

Наряд проверен _____
(дата и подпись выдавшего наряд)

Изменения в тексте наряда, перечеркивания не допускаются
Пустые, не требующие заполнения, перечеркиваются

Принимая рабочее место от допускающего или осуществляя допуск, ответственный руководитель отвечает наравне с допускающим за правильную подготовку рабочего места и за достаточность выполняемых мер безопасности, необходимых для производства работы.

Ответственным руководителем работ, выполняемых по наряду, могут назначаться инженеры, техники, мастера-электромонтеры и электрослесари из состава ремонтного и оперативно-ремонтного персонала, имеющие квалификационную группу V.

Производителями работ, выполняемых по наряду в установках напряжением выше 1000 В, могут назначаться лица с квалификационной группой не ниже IV.

Список лиц, которые могут назначаться ответственными руководителями и производителями работ по нарядам и распоряжениям, и наблюдающим, устанавливается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

Допускается одному лицу совмещать обязанности двух лиц из числа выдающего наряд и производителя работ.

Это лицо должно иметь квалификационную группу не ниже IV.

При работах по распоряжению в электроустановках напряжением до 1000 В с разрешения лица, отдавшего распоряжение, возможно совмещение обязанностей допускающего и производителя работ.

Порядок выдачи и оформления наряда

8.5. Накануне проведения работ наряд выдавать, как правило, не разрешается. Наряд выдается оперативному персоналу непосредственно перед началом подготовки рабочего места (до начала работы бригады).

Наряд на работу выписывают в двух экземплярах, заполняют чернилами или химическим карандашом под копиру при соблюдении четкости и ясности записей в обоих экземплярах. Исправлений и перечеркиваний написанного текста не допускается.

Допускается передача наряда по телефону лицом, выдающим наряд, старшему из лиц оперативного персонала данного объекта или ответственному руководителю.

8.6. При этом наряд заполняется в трех экземплярах: один заполняет выдающий наряд, а два — принимающий его по телефону.

При работах в электроустановках без постоянного обслуживающего персонала и при совмещении лицом оперативно-ремонтного персонала обязанностей допускающего и ответственного руководителя выписываются два экземпляра наряда, один из которых передается производителю работ, другой — остается у лица, выдавшего наряд.

При передаче наряда по телефону выдающий наряд диктует его текст (в форме телефонограммы), а принимающий текст заполняет бланки наряда с обратной проверкой. При этом вместо подписи выдающего наряд указывается его фамилия, подтвержденная подписью принимающего текст.

8.7. Допуск к работе по наряду, переданному по телефону, производится в общем порядке.

Наряд выписывается на одного производителя работ (наблюдающего) с одной бригадой.

При работах с частичным снятием напряжения наряд выписывается на одно присоединение, на одно или несколько рабочих мест. На руки производителю работ выдается только один наряд.

Число нарядов, выдаваемых одновременно на одного ответственного руководителя, определяет в каждом случае лицо, выдающее наряд.

При полном снятии напряжения на все работы (в различных местах) на данной подстанции, в данном распределительном устройстве выписывается один наряд.

Все работы в наряде не перечисляют — достаточно указать основные работы. Для выполнения работ может быть образована сводная бригада, а наряд выдан на производителя работ этой бригады. В наряде можно не записывать фамилии работающих в бригаде, следует указать лишь число работающих.

Расширение рабочего места или изменение числа рабочих мест не допускается без выдачи нового наряда.

Состав бригады определяется ответственным руководителем или лицом, выдающим наряд. В тех случаях, когда ответственный руководитель не назначается, состав бригады определяется лицом, выдающим наряд.

Состав бригады по численности и квалификации, а также квалификация производителя работ (наблюдающего) должны определяться с учетом условий выполнения работы, а также исходя из возможности обеспечения необходимого контроля со стороны производителя работ (наблюдающего) за членами бригады. При работе по наряду бригада должна состоять не менее чем из двух лиц, включая производителя работ.

При работе с частичным снятием напряжения производитель работ может принимать непосредственное участие в работе лишь в тех случаях, когда число членов бригады (вместе с производителем работ) не превышает шести в закрытых и десяти в открытых распределительных устройствах.

При работах с частичным снятием напряжения в состав бригады, работающей по наряду, может быть включено одно лицо с квалификационной группой не ниже IV при условии, что среди членов бригады, кроме производителя работ, есть хотя бы одно лицо с квалификационной группой не ниже III.

При работе с полным снятием напряжения и без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, число включенных в наряд лиц с квалификационной группой V устанавливает лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение.

Оперативный персонал во время дежурства по разрешению вышестоящего оперативного лица может быть привлечен к участию в работе ремонтной бригады, включенной в наряд, с записью в оперативном журнале.

При выдаче наряда запись о назначении ответственного руководителя и производителя работ и заполнение граф: «Поручается», «Условия производства работы», «Особые условия», «Начало и конец работы», левая часть графы «Для работы, указанной в наряде» оформляются подписью лица, выдающего наряд.

Графа «Поручается» заполняется в последовательности, указанной подстрочным текстом (пример заполнения: ОРУ 110 кВ, трансформатор № 1, ремонт выключателя). Графа «Условия производства работы» заполняется в соответствии с подстрочным текстом.

В графе «Особые условия» при необходимости, по усмотрению лица, выдающего наряд, указываются дополнительные меры безопасности, не предусмотренные настоящими Правилами, например работа под непрерывным надзором ответственного руководителя, установка специальных ограждений, недопущение применения открытого огня и т. п.

Левая часть графы «Для работы, указанной в наряде» заполняется в соответствии с подстрочным текстом.

В правой части графы «Для работы, указанной в наряде» допускающий указывает необходимые меры безопасности (отключение коммутационной аппаратуры, установка заземлений и ограждений, а также вывешивание плакатов). Закрытие об оставшихся под напряжением токоведущих частей в соответствии с подстрочным текстом подтверждается подписью ответственного лица оперативного персонала (допускающего).

Во всех графах наряда, заполнение которых не требуется, должны быть проставлены прочерки.

Перед допуском к работе ответственный руководитель и производитель работ совместно с допускающим проверяют выполнение технических мероприятий по подготовке места работы.

Проверка оформляется подписью ответственного руководителя в графе «Подготовку рабочего места проверил» (только при первом допуске к работе).

В случае, когда ответственный руководитель не назначается, производитель работ проверяет подготовку рабочего места и оформляет подписью.

После проверки выполнения технических мероприятий производится допуск к работе, который заключается в том, что допускающий:

а) проверяет, соответствует ли состав бригады и квалификация включенных лиц записи в наряде (если допускающий не знает фамилий и квалификационной группы лиц, включенных в состав бригады, проверку следует производить по именным удостоверениям);

б) прочитывает по наряду фамилии ответственного руководителя, производителя работ, членов бригады и содержание порученной работы, объясняет бригаде, откуда снято напряжение, где наложены заземления, какие части ремонтируемого и соседних присоединений остались под напряжением и какие особые условия производства работ должны соблюдаться; убеждается, что все изложенное им бригадой понято;

в) демонстрирует бригаде отсутствие напряжения: в установках напряжением выше 35 кВ — показом наложенных заземлений, в установках напряжением 35 кВ и ниже, там, где заземления не видны с места работы, прикосновением к токоведущим частям рукой после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем напряжения или штангой (при наличии заземлений, наложенных непосредственно у места работы, прикосновением к токоведущим частям не требуется);

г) сдает рабочее место производителю работ, что с указанием даты и времени в обоих бланках наряда оформляется подписями допускающего и производителя работ в таблице «Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место».

Один экземпляр наряда, по которому сделан допуск, должен находиться у производителя работ, второй — у оперативного персонала в папке действующих нарядов.

Время допуска бригады и окончания работ с указанием номера наряда и содержания работы заносятся в журнал.

Если при получении наряда у оперативного персонала или у производителя работ возникает какое-нибудь сомнение, они обязаны потребовать разъяснения у ответственного руководителя или лица, выдавшего наряд.

8.8. Оперативный персонал не имеет права без ведома ответственного руководителя и производителя работ вносить такие изменения в схему установки, которые меняют условия производства работ в отношении техники безопасности.

На подстанциях и распределительных пунктах без постоянного оперативного персонала рабочие места для работ по нарядам подготавливает в первый день выездной оперативный или оперативно-ремонтный персонал и бригада допускаются к работе в обычном порядке.

Право вторичного допуска к работам в последующие дни по этим же нарядам предоставляется ответственным руководителям с квалификационной группой V.

Надзор во время работ

8.9. С момента допуска бригады к работам надзор за ней возлагается на производителя работ или наблюдающего.

Производителю работ и членам бригады следует помнить, что вследствие окончания работы другой бригадой или из-за изменения схемы электроустановки участки установки, находящиеся за пределами предусмотренного нарядом рабочего места, в любой момент могут оказаться под напряжением. Такие участки нужно всегда считать находящимися под напряжением, поэтому приближаться к ним запрещается.

Допускается кратковременная отлучка одного или нескольких членов бригады. В этом случае производитель работ (наблюдающий) должен дать этим лицам необходимые указания по технике безопасности. До возвращения отлучившихся производитель работ (наблюдающий) не имеет права уходить с бригадой с рабочего места.

Производитель работ (наблюдающий) для осуществления надзора должен все время находиться на месте работы. Оставаться в закрытых или открытых распределительных устройствах одному производителю работ или членам бригады без производителя работ, как правило, не разрешается.

Ответственный руководитель и оперативный персонал должны периодически проверять соблюдение работающими правил техники безопасности. При обнаружении нарушения правил техники безопасности или выявлении других обстоятельств, угрожающих безопасности работающих, у производителя работ отбирают наряд и бригаду удаляют с места работы.

После устранения обнаруженных нарушений и неполадок бригада вновь может быть допущена оперативным персоналом к работе в присутствии ответственного руководителя с оформлением допуска в наряде.

Изменения в составе бригады с оформлением в наряде могут быть внесены ответственным руководителем работ по данному наряду или лицом, выдающим наряд, а в их отсутствие — лицом, имеющим право выдачи наряда по данной электроустановке. Эти изменения при необходимости могут быть переданы по телефону.

Ответьте на контрольные вопросы декады 7.

Оформление перерыва в работе

8.10. При перерыве в работе на протяжении рабочего дня (на обед, по условиям производства работ) бригада удаляется из закрытого или открытого распределительного устройства. Наряд остается на руках у производителя работ (наблюдающего). Плакаты, ограждения и заземления остаются на месте. Ни один из членов бригады не имеет права войти после перерыва в закрытое или открытое распределительное устройство в отсутствие производителя работ или наблюдающего. После такого перерыва допуск бригады не производится. Производитель работ (наблюдающий) сам указывает бригаде место работы.

Оперативный персонал до возвращения производителя работ, без наряда и отметки о полном окончании работ не имеет права производить включение введенного для ремонта оборудования или вносить в схему изменения, сказывающиеся на условиях производства работ. В аварийных случаях при необходимости такого включения оперативный персонал может включить оборудование в отсутствие бригады без получения обратно наряда при соблюдении следующих условий:

временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, постоянные ограждения установлены на место, плакаты «Работать здесь» должны быть заменены плакатами «Стоять — высокое напряжение» или «Стоять — опасно для жизни»;

до прибытия производителя работ и возвращения им наряда в местах производства работ должны быть расставлены люди, обязанные предупредить как производителя работ, так и членов бригады о том, что включена установка и возобновление работ недопустимо.

Пробное включение оборудования на рабочее напряжение до полного окончания работы может быть произведено после выполнения следующих условий: бригада должна быть удалена из распределительного устройства, производитель работ должен вернуть наряд, где в таблице «Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место» должен быть оформлен перерыв;

временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, а постоянные ограждения установлены на свое место. Указанные операции выполняются оперативным персоналом.

Подготовка рабочего места и допуск бригады после пробного включения производится в обычном порядке, в присутствии ответственного руководителя, что оформляется его росписью в наряде в той же графе, где подписывается производитель работ.

Перерыв в работе по окончании рабочего дня и начало работы на следующий день

8.11. По окончании рабочего дня рабочее место приводится в порядок, плакаты, заземления и ограждения остаются на местах.

В электроустановках с местным оперативным персоналом окончание работы каждого дня оформляется в таблице наряда «Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место» подписями производителя работ и лица оперативного персонала, которому наряд должен оставаться каждый день по окончании работы.

В электроустановках без местного оперативного персонала окончание работ может оформляться в указанной таблице наряда лишь подписью производителя работ; наряд разрешается оставлять в папке действующих нарядов.

На следующий день к работе можно приступать после осмотра места работы и проверки выполнения мер безопасности допускающим или ответственным руководителем и производителем работ.

Допуск к работе на следующий день с указанием даты и времени начала работы оформляется подписями допускающего или ответственного руководителя и производителя работ в таблице наряда «Оформление ежедневного допуска к работе, окончание работы; перевода на другое рабочее место».

Перевод бригады на новое рабочее место

Работа на нескольких рабочих местах одного и того же присоединения по одному наряду может производиться при соблюдении следующих условий:

все рабочие места данного присоединения подготавливает оперативный персонал и принимает ответственный руководитель и производитель работ до начала работ; производитель работ с бригадой допускается на одно из рабочих мест присоединения; в электроустановках с местным оперативным персоналом перевод бригады на другое рабочее место производится допускающим;

на электроустановках, эксплуатируемых без местного оперативного персонала, перевод бригады на другое рабочее место при отсутствии допускающего производит ответственный руководитель;

перевод бригады на новое рабочее место оформляется в таблице наряда, и если перевод производит ответственным руководителем, он расписывается в таблице вместо допускающего.

При работах без снятия напряжения оформление допуска на другое рабочее место требуется только при переводе бригады из открытого распределительного устройства одного напряжения в открытое распределительное устройство другого напряжения или из одного помещения закрытого распределительного устройства в другое.

Окончание работы, сдача — приемка рабочего места. Закрытие наряда и включение оборудования в работу

После полного окончания работы рабочее место приводится в порядок, принимается ответственным руководителем, бригада выводится производителем работ; наряд сдают оперативному персоналу или оставляют в папке действующих нарядов.

Если ко времени полного окончания работ ответственного руководителя нет на месте, производитель работ с его разрешения оперативного персонала может, расписавшись в таблице наряда о выводе бригады и сдаче наряда, оставить его в папке действующих нарядов для последующего осмотра рабочего места ответственным руководителем.

В этом случае ответственный руководитель по прибытии на электроустановку обязан до закрытия наряда оперативным персоналом осмотреть рабочее место и расписаться в наряде об окончании работ.

Оперативный персонал может закрыть наряд лишь после осмотра оборудования и мест работы, проверки отсутствия людей, посторонних предметов, инструмента и при надлежащей чистоте места, где производились работы.

Наряд закрывают после того, как будут последовательно выполнены следующие мероприятия:

сняты заземления с проверкой в соответствии с принятым порядком учета; удалены временные ограждения и плакаты «Работать здесь», «Влезать здесь»;

установлены на место постоянные ограждения и сняты все прочие вывешенные до начала работы плакаты.

Изоляцию отремонтанованного оборудования проверяют непосредственно перед включением, если в этом есть необходимость, до удаления временных ограждений и плакатов, тотчас же после снятия переносных заземлений.

Оборудование может быть включено только после закрытия наряда.

Если на отключенном присоединении работы производились по нескольким нарядам, то включение его в работу может быть произведено только после закрытия всех нарядов.

8.12. Срок действия наряда устанавливается в 5 календарных суток. При перерывах в работе наряд остается действительным, если схема не восстановлена и условия производства работ остались неизменными.

Правильность оформления нарядов периодически контролируется лицами, сдававшими наряды, а также лицами руководящего электротехнического персонала путем выборочной проверки.

Выполнение работ по распоряжениям

8.13. Распоряжение на производство работы имеет разовый характер и действует в течение не более одних суток. При необходимости повторения работы распоряжение должно даваться заново с обязательной записью в оперативный журнал.

К выполненным по распоряжению работам без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, относятся также работы по монтажу, проверке, регулировке, снятию для ремонта и установке измерительных приборов, устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи (напряжением ниже 1000 В), работы в приводах коммутационных аппаратов, историчных цепях, в цепях электроприводов пароводяной арматуры, производные: в помещениях электроустановок, где нет токоведущих частей напряжением выше 1000 В; в помещениях электроустановок, где токоведущие части находятся за постоянными сплошными или сетчатыми ограждениями, полностьюрывающими ячейки или камеры (щиты, пульта управления, помещения с У, машинные залы, котельные и т. п.), а также в приборных отсеках КРУ, КТП; в коридорах управления закрытых распределительных устройств, где огражденные токоведущие части, расположенные над проходом, находятся на высоте не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ включительно и 3,5 м при напряжении до 110 кВ включительно; в шкафах релейной защиты открытых распределительных устройств, в агрегатных шкафах и приводах выключателей, несенных за сетчатое ограждение.

Для выполнения работ по распоряжению производитель работ (наблюдающий) должен быть назначен из числа ремонтного персонала или персонала специальных служб (электроизмерительных лабораторий, служб защиты и автоматики и т. п.), постоянно обслуживающего данную электроустановку. К членам бригады, работающим под надзором наблюдающего, это требование не относится. Работы по распоряжению могут выполняться также оперативным персоналом под его наблюдением.

Работы по распоряжению могут выполняться одним лицом оперативного персонала, но не менее чем двумя лицами ремонтного персонала и персонала специальных служб.

Квалификационная группа производителя работ должна быть не ниже IV. Вечень работ, производимых оперативным персоналом в порядке текущей эксплуатации без записи в журнале или по распоряжению с записью в журнал, делается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

8.14. По распоряжению разрешается под наблюдением оперативного персонала или самому оперативному персоналу в случае производственной необходимости производить небольшие по объему, кратковременные (продолжительностью до 1 ч) работы без снятия напряжения вблизи токоведущих частей и на них, находящихся под напряжением, не требующих установки заземлений.

К таким работам относятся: работа на кожухах оборудования, чистка и ремонт арматуры кожуха, маслоуказательных стекол и на не находящихся под напряжением баках выключателей и расширителях трансформаторов, соединение арматуры кожуха для сушки и очистки масла; измерения токоизмерительными клещами, проверка нагрева контактов штангой, определение штангой вибрации шин, фазировка, смена предохранителей, единичная операция контролю изоляторов и соединительных зажимов штангой, измерения при работе фильтров присоединения высокочастотных каналов, оборудованных на

воздушных линиях напряжением выше 1000 В; доливка и взятие проб масла и др.

Эти работы производятся двумя лицами, включая лицо оперативного персонала с квалификационной группой не ниже IV, которое осуществляет непрерывный надзор за работающими. При этих работах должны быть выполнены все необходимые мероприятия для обеспечения безопасности.

Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ без снятия напряжения вблизи токоведущих частей и на частях, находящихся под напряжением

8.15 При работе без снятия напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны быть выполнены мероприятия, препятствующие приближению работающих лиц к этим токоведущим частям на безопасное расстояние.

К числу таких мероприятий относятся: безопасное расположение работающих лиц по отношению к находящимся под напряжением токоведущим частям; организация непрерывного надзора за работающими; применение основных и дополнительных изолирующих защитных средств.

Работы вблизи токоведущих частей и на частях, находящихся под напряжением, должны, как правило, производиться по наряду. При этом работающие должны иметь одежду с опущенными и застегнутыми у кистей рук рукавами и головной убор.

Вблизи находящихся под напряжением токоведущих частей, расположенных на безопасном расстоянии, допускается производить работы с пола, с подмостей, лесов.

Для предотвращения возможности случайного приближения к токоведущим частям, если расстояния менее безопасны, эти работы должны производиться с установкой ограждения.

8.16. Лицо, производящее работу вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, должно располагаться так, чтобы эти токоведущие части были перед ним и только с одной боковой стороны.

Запрещается производить работу, если находящиеся под напряжением токоведущие части расположены сзади или с двух боковых сторон. Запрещается также работать в согнутом положении, если при выпрямлении между работающими и токоведущими частями, находящимися под напряжением, расстояние оказывается менее безопасного.

Работы на токоведущих частях, находящихся под напряжением, необходимо выполнять с применением основных и дополнительных изолирующих защитных средств, выполненных в соответствии с требованиями «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках».

При этом допускается приближение рук работающего к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстояния, определяемые длиной изолирующей части указанных защитных средств (токоизмерительных и изолирующих клещей, указателей напряжения, изолирующих штанг и др.).

8.17. В помещениях с повышенной опасностью могут в случае необходимости производиться работы на неотключенных токоведущих частях с применением дополнительных мер безопасности, определяемых лицами, выдающими наряд или отдающими распоряжение.

В помещениях особо сырых, с токопроводящей пылью, едкими парами, а также в помещениях, опасных в отношении пожара, производство работ на неотключенных токоведущих частях запрещается.

Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий

8.18. Восстановительные работы в аварийных случаях, а также кратковременные, не терпящие отлагательства работы по устранению таких неисправностей оборудования, которые могут привести к аварии (зачистка и подтяжка нагреваю-

щихся контактов, очистка загрязнившейся изоляции и др.), разрешается производить: оперативному персоналу без наряда (в установках напряжением выше 1000 В — не менее чем двум лицам); ремонтному персоналу под наблюдением оперативного персонала без наряда, если выписка и оформление наряда связаны с затяжкой ликвидации последствий аварии; ремонтному персоналу под наблюдением и ответственностью обслуживающего данную электроустановку административного электротехнического персонала с квалификационной группой V, без наряда в случае занятости оперативного персонала.

При отсутствии на подстанции лиц административного электротехнического персонала, имеющих право выдачи наряда, разрешается выдача наряда на работу по предотвращению аварии и ликвидации ее последствий оперативному персоналу всех подстанций и оперативно-выездных бригад с квалификационной группой не ниже IV.

Работы во всех случаях должны производиться с выполнением всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность их производств.

8.19. Участие оперативного персонала в ликвидации последствий аварий (непосредственное, путем наблюдения за работающими при работах без наряда) разрешается с ведома вышестоящего оперативного персонала. При отсутствии разрешения не требуется.

Ответьте на контрольные вопросы декады 8.

9. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ВИДАМ РАБОТ, ВХОДЯЩИХ В ОБЯЗАННОСТИ РАБОЧЕГО V КВАЛИФИКАЦИОННОЙ ГРУППЫ

Работы без снятия напряжения с установки производятся с применением изолирующих штанг, щупов, распределительных трансформаторов, деэлектрических перчаток и галош.

9.1. При осматре электроустановок напряжением выше 1000 В одним лицом запрещается проникать за ограждения, входить в камеры распределительного устройства. Осмотр камер следует производить с порога или стоя перед дверью.

Осмотр камер закрытых распределительных устройств с входом за ограждение при необходимости разрешается одному лицу при условии, что в проходном расстоянии от пола составляет: не менее 2 м до нижних фланцев изоляторов, а до неогражденных токоведущих частей — не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ.

При расстояниях менее указанных вход за ограждения разрешается только в присутствии второго лица с квалификационной группой не ниже III при соблюдении следующих требований: на месте производства работ должны быть отключены токоведущие части, на которых производятся работы, и токоведущие части, к которым при выполнении работы не исключено случайное прикосновение при приближении на расстояние менее 0,7 м для номинального напряжения до 10 кВ и 1 м для номинального напряжения выше 15—35 кВ включительно.

9.2. Если токоведущие части не могут быть отключены, их ограждают. Ограждения должны быть выполнены из изолирующих материалов. Расстояние между ограждениями и токоведущими частями должно быть не менее 0,35 м при номинальном напряжении до 15 кВ включительно, 0,6 м — при номинальном напряжении выше 15—35 кВ включительно.

9.3. Необходимости установки временных ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям работы лицом, выполняющим подготовку рабочего места, и ответственным руководителем работ. Ограждения устанавливаются с особой осторожностью в присутствии ответственного руководителя.

При осматре электроустановки запрещается выполнение какой-либо работы. При осматре распределительных устройств необходимо дверь в РУ закрывать.

При обнаружении замыкания на землю запрещается приближаться к месту замыкания на расстояние менее 4—5 м в закрытых и менее 8—10 м в открытых распределительных устройствах.

Приближение к этому месту на более близкое расстояние допускается только для производства операций с коммутационной аппаратурой при ликвидации

замыкания на землю, а также при необходимости оказания первой помощи пострадавшим. В этих случаях следует пользоваться защитными средствами и руководствоваться правилами оказания первой помощи.

Напряжение снимают таким образом, чтобы выделенные для проведения работ части электроустановки или электрооборудования со всех сторон были отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением. При этом с каждой стороны должен быть видимый разрыв.

9.4. Видимый разрыв может быть образован отключением разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, не имеющих автоматического привода на включение, снятием предохранителей, отсоединением или снятием шин, проводов.

Запрещается проводить работы на оборудовании в части электроустановки, отделенной от находящихся под напряжением токоведущих частей только отделителем или выключателем нагрузки, имеющим автоматический привод на включение, либо выключателем.

Приводы разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть механически заперты в отключенном положении (висячим замком, блокировочным замком и т. п.) для предотвращения их ошибочного или самопроизвольного включения.

Приводы этих аппаратов, имеющие дистанционное управление, должны быть заперты механически и, кроме того, в силовых и оперативных цепях приводов должны быть сняты предохранители, закрыт вентиль на подводе сжатого воздуха и снято давление воздуха.

Сетчатые ограждения, препятствующие производству оперативных переключений разъединителями, управляемыми оперативной штангой, должны быть заперты механически.

Установка и снятие ограждений, касающихся токоведущих частей, которые находятся под напряжением, должны производиться с максимальной осторожностью с помощью изолирующих клещей или штанг. При этом необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками и очками.

Перед установкой ограждений с них тщательно стирают пыль.

Чтобы предотвратить аварии, необходимо выполнять все технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

При перекатке барабана с кабелем принимают меры против захвата выступающими его частями одежды рабочих. До начала перекатки следует закрепить концы кабеля и удалить торчащие из барабана гвозди.

Барабан с кабелем допускается перекатывать только по горизонтальной поверхности по твердому грунту или по прочному настилу.

Запрещается размещать кабели, пустые барабаны, механизмы, приспособления и инструмент непосредственно у бровки траншей.

Разматывать кабель с барабанов разрешается при наличии тормозящего приспособления.

9.5. При ручной прокладке кабеля число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 35 кг для мужчин и 20 кг — для женщин. При прокладке кабеля рабочие должны работать в брезентовых рукавицах.

9.6. При прокладке кабеля не разрешается рабочим стоять внутри углов поворота, а также поддерживать кабель вручную на поворотах трассы. Для этой цели должны быть установлены угловые ролики.

При прогреве кабелей электрическим током не допускается применять напряжение выше 380 В. Перемещать и сдвигать кабели, переносить муфты можно только после отключения кабеля.

При необходимости допускается перемещение и сдвиг кабелей, находящихся под напряжением, при выполнении следующих условий:

перемещаемый кабель должен иметь температуру не ниже $+5^{\circ}\text{C}$;

муфты, находящиеся на перемещаемом участке кабеля, должны быть предварительно укреплены хомутами на досках таким образом, чтобы исключалась возможность смещения муфт, изгиба или натяжки кабеля около муфты;

работа должна проводиться в диэлектрических перчатках, поверх перчаток для защиты их от механических повреждений должны быть надеты брезентовые рукавицы, которые короче диэлектрических перчаток;

необходимо применение специальных клещей.

Проезд грузоподъемных машин, телескопических вышек и транспортировка вышних лестниц с механическим приводом по открытому распределительно-му устройству разрешается со скоростью не более 5 км/ч, с подъемной или выдвижной частью, находящейся в транспортном положении, при условии что по следования расстояние (с учетом разворотов) от любой части машины до токоведущих частей, находящихся под напряжением до 35 кВ включительно, не менее 1 м.

При работах с частичным снятием напряжения использование грузоподъемных машин допускается в тех случаях, когда расстояние до токоведущих частей подъемной или выдвижной части в любом ее положении, в том числе при наибольшем допустимом конструкцией подъеме или боковом вылете, от тросов, канатов, которыми производится подъем груза, от расчалок, от человека с инструментом или приспособлениями, находящегося в корзине подъемника, будет больше указанных.

При работах с частичным снятием напряжения и без снятия его вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, использование телескопической вышки и выдвижной лестницы с механическим или ручным приводом разрешается в тех случаях, когда указанные расстояния не выдерживаются при том выдвижении звеньев, но выдержаны при рабочем положении вышки или лестницы.

9.7. В темное время суток работа с грузоподъемными машинами и выдвижными лестницами с механическим приводом может проводиться только при достаточном освещении рабочего места.

Не допускается работа грузоподъемных машин при ветре, вызывающем колебание на опасное расстояние свободных (без груза) тросов и канатов, с помощью которых поднимается груз.

При работах с частичным снятием напряжения и без снятия его вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, шасси установленных в рабочее положение грузоподъемных машин, телескопических вышек и выдвижных лестниц с механическим приводом должны быть заземлены при помощи переносного заземления.

9.8. При возникновении электрического разряда между токоведущими частями и машиной запрещается до снятия напряжения с токоведущих частей приближаться к машине, сходить с нее на землю или подниматься на машину.

Если в результате электрического разряда загорится машина, водитель должен держась руками за части машины, прыгнуть сразу на обе сомкнутые ноги и оставаться на одном месте, пока не будет снято напряжение с токоведущих частей. При необходимости можно удаляться от машины только прыжками обеих ног одновременно.

Ответьте на контрольные вопросы декады 9.

10. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

10.1. Работающие на электроустановках для обеспечения личной безопасности от поражения электрическим током при управлении электроприводом в установках напряжением до и выше 1000 В на объектах с повышенной и особой опасностью поражения электрическим током, независимо от напряжения питания, освобождении пострадавшего, находящегося под напряжением, должны применять диэлектрические защитные средства.

Защитными средствами называются приборы, аппараты, переносные и переносимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения и др.

Диэлектрические средства защиты, обладая высоким сопротивлением изоляции, ограничивают силу тока утечки, проходящего через организм человека, до безопасных величин.

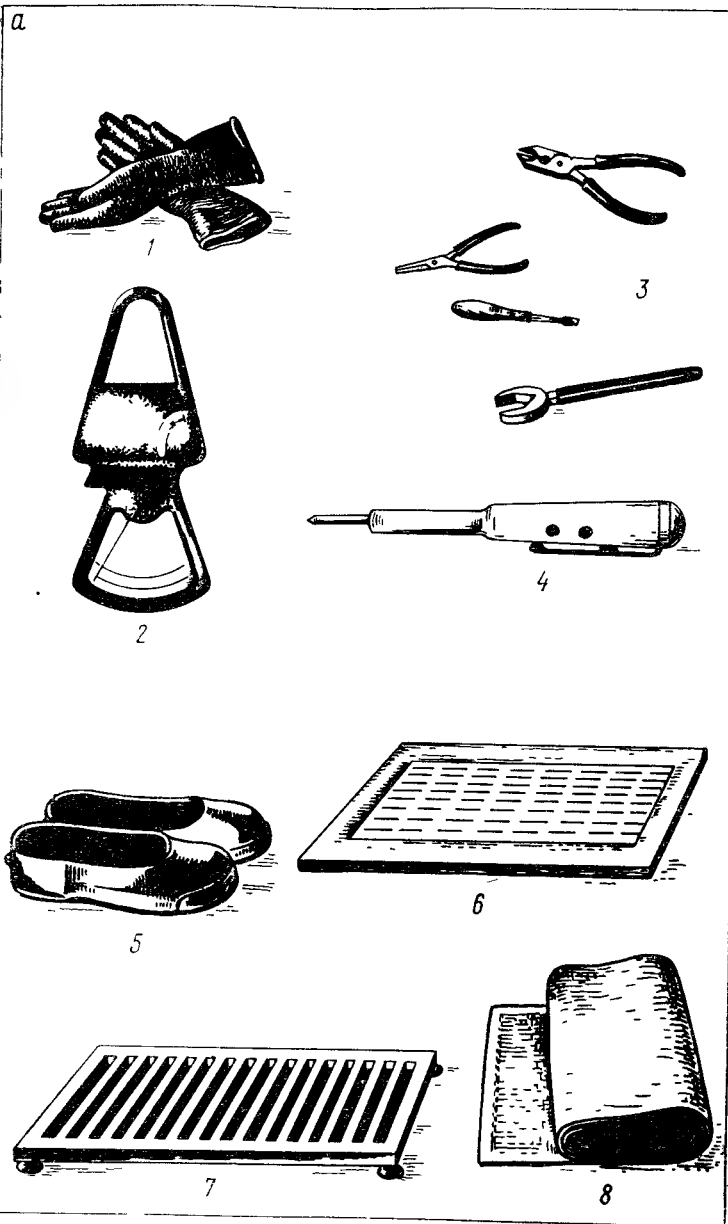
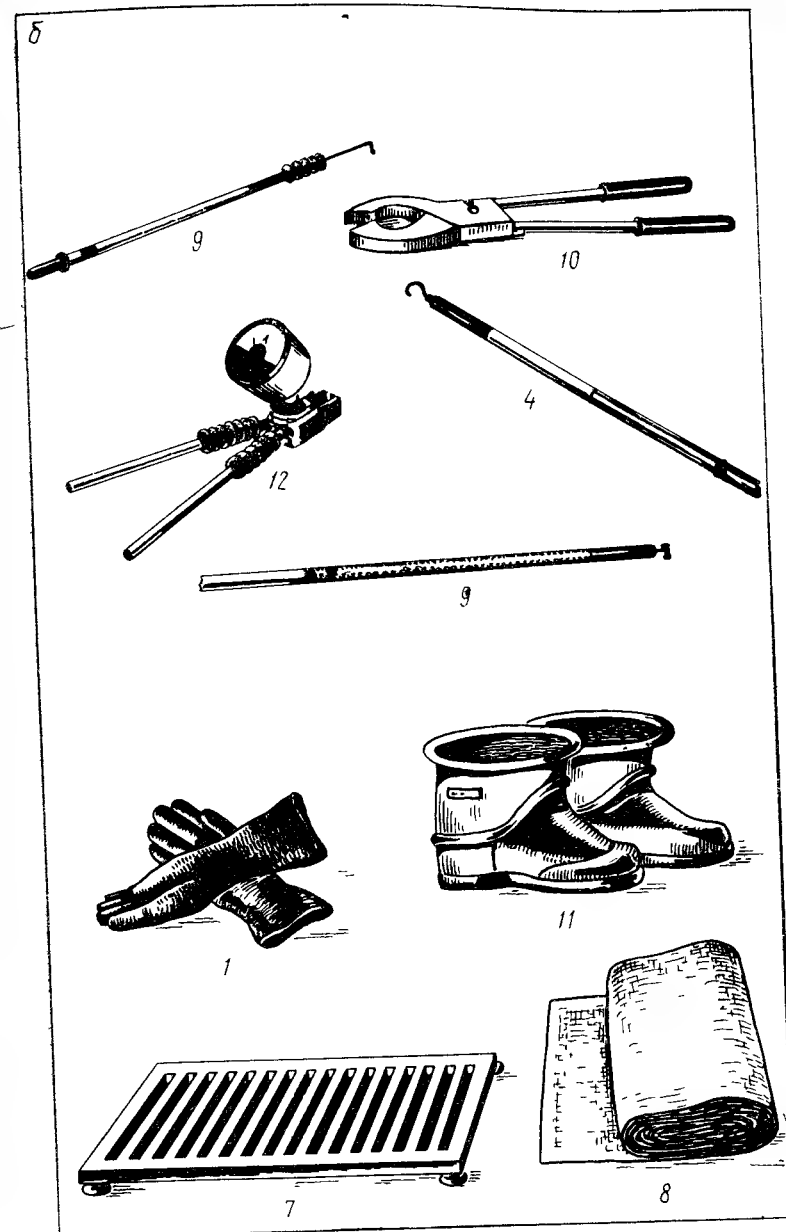


Рис 14 Индивидуальные диэлектрические защитные средства, применяемые в
1 — диэлектрические перчатки, 2 — токоизмерительные клещи, 3 — монтерский
зиповый коврик, 7 — изолирующие подставки, 8 — резиновые дорожки, 9 —
12 — токоизмерительные



электроустановках:

инструмент, 4 — указатель напряжения, 5 — диэлектрические калоши, 6 — ре-
изолирующие штанги, 10 — изолирующие клещи, 11 — диэлектрические боты,
клещи

По назначению диэлектрические защитные средства делятся на основные и дополнительные.

Основными называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и при помощи которых допускается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

10.2. **Дополнительными** называются такие защитные средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить безопасность от поражения током. Они являются дополнительной к основным средствам мерой защиты, а также служат для защиты от напряжения прикосновения шагового напряжения и дополнительным защитным средством для защиты от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения.

10.3. Основные и дополнительные изолирующие защитные средства в электроустановках с напряжением до 1000 В приведены на рис. 14, а.

10.4. Основные и дополнительные изолирующие защитные средства в электроустановках напряжением выше 1000 В приведены на рис. 14, б.

Комплектование электроустановок защитными средствами

10.5. Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть снабжен всеми необходимыми защитными средствами, обеспечивающими безопасность обслуживания.

Требуемые защитные средства должны находиться в распределительных устройствах и цехах электростанций, на подстанциях, в трансформаторных и распределительных пунктах электросетей как инвентарные или могут входить в инвентарное имущество оперативно-выездных бригад, РМС, бригад централизованного ремонта, передвижных лабораторий и пр.

Ответственность за наличие, пригодность, правильное хранение и использование защитных средств, выданных в отдельное распределительное устройство, несет персонал, обслуживающий электроустановку. При обнаружении непригодных защитных средств он обязан немедленно изъять их, поставить в известность одно из лиц: начальника цеха, службы, подстанции, участка, сети и в целом по предприятию — главного энергетика (инженера), и сделать запись в журнале учета и содержания защитных средств.

Перед каждым пусковым устройством (за исключением устройств дистанционного управления) электродвигателей напряжением выше 1000 В, а также электродвигателей напряжением до 1000 В (с ручным управлением), установленных в помещениях с повышенной опасностью или особо опасных, должны быть диэлектрические коврики, а в сырых помещениях — изолирующие подставки.

Порядок хранения защитных средств

Защитные средства, находящиеся в эксплуатации и в запасе, следует хранить и перевозить в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к употреблению без предварительного восстановительного ремонта, поэтому защитные средства должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

Защитные средства из бакелита, пластических материалов, дерева, эбонита хранят в закрытых помещениях.

Находящиеся в эксплуатации защитные средства из резины должны храниться в закрытых помещениях, в специальных шкафах, на стеллажах, в ящиках отдельно от инструмента. Они должны быть защищены от воздействия масел, бензина, веществ, разрушающих резину, а также от прямого воздействия солнечных лучей и в отдалении от нагревательных приборов.

Изолирующие штанги хранят в вертикальном положении, подвешенными или установленными в стояках без прикосновения со стеной. Допускается хранение штанг в горизонтальном положении. При этом должна быть исключена возможность их прогиба.

Изолирующие клещи хранят на специальных полках так, чтобы они не касались стен.

Указатели напряжения и токоизмерительные клещи должны быть в футлярах.

Специальные места для развески (при хранении) переносных заземлений должны быть снабжены номерами в соответствии с номерами, имеющимися на переносных заземлениях.

Изолирующие устройства и приспособления для работ под напряжением: изолирующие лестницы, площадки и другие аналогичные устройства должны храниться в отдельных местах и быть защищены от влаги и пыли.

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ И ИХ УЧЕТ

Наличие и состояние защитных средств, находящихся в эксплуатации, проверяет начальник цеха, служб и подстанций или уполномоченный на это лицами специализированной группой не ниже IV. Результаты проверки должны регистрироваться в журналах учета и содержания защитных средств с указанием даты и фамилии проверившего.

Защитные средства, находящиеся в индивидуальном пользовании, должны храниться в журнале учета и хранения защитных средств с указанием даты проверки, наименования и номера защитных средств и распиской лица, получившего средства.

Все находящиеся в эксплуатации изолирующие защитные средства, предохранительные пояса и переносные заземления должны быть пронумерованы. Нумерация устанавливается по электростанции, электросети, подстанции отдельно для каждого вида защитных средств. Номер наносится непосредственно на защитном средстве. Он может быть совмещен со штампом об испытании. Для защитного средства, состоящего из нескольких частей (указатели напряжения, измерительные штанги и т. п.), на каждой его части проставляют обозначения данного средства номер.

Общие правила пользования защитными средствами

Изготовление, испытание и пользование защитными средствами производят в соответствии с техническими условиями.

Перед каждым употреблением защитного средства персонал обязан: проверить исправность и отсутствие внешних повреждений, очистить и обтереть от пыли резиновые перчатки, проверить на отсутствие проколов; проверить по паспорту, для какого напряжения допустимо применение данного средства и не истек срок периодического его испытания.

Пользоваться защитными средствами, срок испытания которых истек, запрещается. Такие средства считаются непригодными.

ИЗОЛИРУЮЩИЕ ШТАНГИ

Изолирующие штанги предназначены для оперативной работы, производственных работ (проверка изоляции и соединителей на линиях электропередачи и т. п.), очистки изоляции от пыли, установки габаритников, разрядников.

Изолирующие штанги могут быть универсальными, т. е. иметь сменные головки, предназначенные для выполнения различных функций.

Изолирующая штанга состоит из трех основных частей: рабочей, изолирующей и ручки-захвата.

Рабочая часть состоит из укрепленного непосредственно на изолирующей части законечника, имеющего форму, зависящую от назначения штанги. В изолирующих штангах прибор для измерения относится к рабочей части штанги.

Изолирующей частью штанги является участок от рабочей части до границы изолирующего материала.

Штанги для лаза на изолирующую часть могут изготавливаться из любого материала. Стороны ручки-захвата изолирующая часть штанги ограничена упором, выполненным в виде кольца, изготовленного из изоляционного материала и насаженного на изолирующую часть. Диаметр упорного (ограничительного) кольца должен быть не менее диаметра изолирующей части.

ца должен быть на 5—20 мм больше диаметра ручки. Отмечать границу между изолирующей частью и ручкой-захватом только пояском краски, нанесенным на штангу, запрещается. Обычно штанги не заземляют, за исключением случаев, когда принцип устройства штанги или условия работы требуют ее заземления. При работе с оперативными штангами следует применять диэлектрические перчатки. Запрещается касаться изолирующей части штанги за упорным (ограничительным) кольцом.

В случае повреждения лакового покрова штанги или других ее неисправностей работу следует прекратить, штангу отремонтировать и испытать.

Полые изолирующие штанги, применяемые для очистки изоляции с помощью пылесоса под напряжением, перед началом работы и периодически в процессе работы с внутренней стороны очищают от пыли во избежание перекрытия. При работе с такими штангами применяют диэлектрические перчатки.

ИЗОЛИРУЮЩИЕ КЛЕЩИ

Изолирующие клещи применяют для операций с предохранителями, надевания и снятия изолирующих колпаков и других аналогичных работ.

Изолирующие клещи состоят из трех основных частей: рабочей части, или губок клещей, изолирующей части (от губок до упора), ручки-захвата (от упора до конца клещей).

Операции с предохранителями в цепях напряжением выше 1000 В, а также другие операции при помощи изолирующих клещей следует производить, применяя диэлектрические перчатки. При операциях с предохранителями под нагрузкой применяют и защитные очки.

10.6. Вместо изолирующих клещей можно применять изолирующие оперативные штанги с универсальной головкой.

ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ

Токоизмерительные клещи предназначены для измерения переменного тока в одиночных проводниках без нарушения их целостности.

Токоизмерительные клещи для электроустановок напряжением выше 1000 В состоят из трех основных частей: рабочей части, изолирующей (от рабочей части до упора), ручек-захватов (от упора до конца клещей).

Рабочая часть клещей состоит из разъемного магнитопровода с обмоткой и съемного или встроенного амперметра, укрепленного на сердечнике.

Токоизмерительные клещи для электроустановок напряжением до 1000 В могут состоять из двух частей: рабочей (разъемного магнитопровода) и изолирующей части, являющейся одновременно корпусом прибора и ручкой-захватом.

Клещи такой конструкции имеют измерительный прибор, встроенный в изолирующую часть, и одну ручку-захват для удержания клещей при измерении одной рукой.

Упор, образованный формой корпуса прибора или ручки-захвата, предотвращает возможность прикосновения рукой к токоведущей части во время измерения.

При измерении токоизмерительными клещами в цепях электроустановок напряжением выше 1000 В необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками, применение вынесенных амперметров в электроустановках напряжением выше 1000 В запрещается.

Запрещается также переключать пределы измерения клещей при измерениях в электроустановках напряжением выше 1000 В, не снимая магнитопровода с токоведущих частей, находящихся под напряжением.

При работе с токоизмерительными клещами их следует держать в руках на весу.

Указатели напряжения выше 1000 В, работающие по принципу протекания емкостного тока

Указатели напряжения — переносные приборы, основанные на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока.

Указатель напряжения состоит из трех основных частей: собственно указателя, показывающего присутствие напряжения, изолирующей части и ручки-захвата.

Собственно указатель состоит из неоновой лампы и конденсаторов или искрового промежутка.

Изолирующей является часть указателя, ограниченная с одной стороны собственно указателем, с другой — упорным (ограничительным) кольцом ручки-захвата.

При определении наличия или отсутствия напряжения указатели напряжения не должны заземляться. Исключение составляют указатели на 10 кВ при работах с ними на деревянных опорах. В этих случаях, если конструкция указателя не обеспечивает достаточного свечения при наличии напряжения, указатель заземляют.

При пользовании указателем напряжения его подносят к токоведущим частям электроустановки на расстояние, необходимое для появления свечения лампы.

Прикосновение к токоведущим частям требуется только в случае, когда проверяемая часть электроустановки находится без напряжения.

Для лучшего наблюдения за свечением лампы указатели напряжения при нормальном дневном свете на открытых распределительных устройствах, на воздушных линиях снабжают специальными затеняющими колпаками.

При пользовании указателями напряжения необходимо применять диэлектрические перчатки.

Указатели напряжения для фазировки

10.7. Указатель напряжения для фазировки воздушных линий, кабелей и трансформаторов применяется в электроустановках напряжением до 10 кВ и состоит из собственно указателя и трубки с дополнительным сопротивлением.

Трубку с дополнительным сопротивлением можно применять только с тем указателем напряжения, с которым она испытана.

Трубка с дополнительным сопротивлением состоит из трех основных частей: собственно сопротивления, изолирующей части и ручки-захвата.

Эти части устроены так же, как у обычного указателя напряжения, но вместо конденсатора и неоновой лампы внутрь вставлены термостойкие сопротивления (например, МЛТ-2).

Дополнительное сопротивление для трубок, применяемых в электроустановках напряжением 6 кВ, должно быть в пределах 2,5—3,5 МОм, а для трубок, применяемых в электроустановках 10 кВ, от 6 до 7 МОм.

Чтобы проверить исправность действия указателя для фазировки, необходимо перед употреблением сначала коснуться крюком указателя напряжения токоведущих частей, находящихся под напряжением, при этом лампа должна загореться, затем, не отнимая указателя напряжения, коснуться той же части крюком трубки с дополнительным сопротивлением. Лампа при этом должна погаснуть.

10.8. Крюки указателя и трубки с дополнительным сопротивлением при фазировке следует приближать на 1—2 см к соответствующим зажимам, напряжение между которыми требуется сфазировать.

При отсутствии свечения следует для более точного определения разности напряжений коснуться крюками зажимов, между которыми проверяют фазировку.

При работе с указателями напряжения для фазировки применяют диэлектрические перчатки.

Указатели напряжения до 500 В, работающие по принципу протекания активного тока

Указатели напряжения могут быть двух типов: указатель напряжения с неоновой лампой (токоуказатель) применяется в электроустановках до 500 В, контрольная лампа в электроустановках напряжением до 220 В.

Указатель напряжения (токоискатель) является переносным прибором, работающим по принципу протекания активного тока, и служит для проверки наличия или отсутствия напряжения только в электрических цепях переменного тока 110—500 В с частотой 50 Гц

Электрический контур указателя напряжения состоит из контактов наконечников, неоновой лампочки и добавочного сопротивления. Эти элементы контура помещены и закреплены в двух корпусах из изоляционного материала.

Корпуса соединяют между собой проводом с усиленной изоляцией. Соединительный провод должен быть надежно закреплен в корпусах контактов.

109 Контрольная лампа должна быть заключена в футляр-арматуру из изоляционного материала с прорезью для светового сигнала. Проводники должны иметь длину не более 0,5 м и выходить из арматуры в разные отверстия. Для того, чтобы исключить возможность замыкания при прохождении их в общем вводе, проводники должны быть также надежно изолированы, гибкие и иметь на свободных концах жесткие электроды, защищенные изолированными ручками. Длина голого конца электрода не должна превышать 1—2 см.

Для проверки наличия напряжения нужно контактами указателя напряжения коснуться двух разных фаз или полюсов. Порог отчетливого свечения лампы токоискателя должен быть не выше 90 В, а для контрольной лампы — не более 50% рабочего напряжения.

Указатели напряжения для фазировки должны быть рассчитаны на двойное рабочее напряжение.

Токоискатель предназначен для повторно кратковременной работы.

Инструмент с изолированными рукоятками

Инструмент с изолированными рукоятками допускается применять в электроустановках напряжением до 1000 В. Рукоятки инструмента должны иметь покрытие из влагостойкого нехрупкого изоляционного материала.

Все изолирующие части инструмента должны иметь гладкую поверхность без трещин, излома и заусениц. Изоляционное покрытие рукояток должно плотно прилегать к металлическим частям инструмента и полностью изолировать ту его часть, которая во время работы находится в руке работающего.

Изолированные рукоятки должны снабжаться упорами и иметь длину не менее 10 см.

Ответьте на контрольные вопросы декады 0

11. ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЧАТКИ

111 Для работы в электроустановках допускается применять только диэлектрические перчатки, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ или технических условий. Перчатки, предназначенные для других целей (химические и др.), применять как защитное средство при работе в электроустановках не допускается.

Диэлектрические перчатки, выдаваемые для обслуживания электроустановок, должны быть нескольких размеров.

Длина перчатки должна быть не менее 350 мм. Размер диэлектрических перчаток должен быть таким, чтобы можно было надевать под них хлопчатобумажные или шерстяные перчатки для предохранения рук от холода при обслуживании открытых электроустановок.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БОТЫ И ГАЛОШИ

Диэлектрические боты, галоши, кроме выполнения функции дополнительного защитного средства, являются защитным средством от шагового напряжения в электроустановках любого напряжения.

Для применения в электроустановках допускаются только диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ.

Диэлектрические боты и галоши по внешнему виду (цвет, отсутствие лакировки или специальные отличительные знаки) должны отличаться от бот и галош, предназначенных для других целей.

Для обслуживания электроустановок должны выдаваться боты и галоши больших размеров, предусмотренных ГОСТ.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОВРИКИ

Диэлектрические коврики допускаются в качестве дополнительного защитного средства в закрытых электроустановках любого напряжения при операциях с приводами разъединителей и выключателей и пускорегулирующей аппаратурой.

В электроустановках напряжением до 1000 В диэлектрические коврики (материал для установок напряжением выше 1000 В могут заменять изолирующие накладки).

В электроустановках напряжением до 1000 В в качестве диэлектрических ковров допускается применять (до выпуска промышленностью специальных диэлектрических ковров для электроустановок до 1000 В) коврики, изготовленные из недиэлектрической резины, при условии что они выдерживают испытательное напряжение.

Диэлектрические коврики являются изолирующим средством лишь в сухом состоянии. Их изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ размером не менее 50×50 см. Верхняя поверхность коврика должна быть рифленой.

ИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДСТАВКИ

Изолирующие подставки применяются при производстве операций с разъединителями, пусковыми устройствами электродвигателей, приводами (разъединителей и выключателей) в закрытых электроустановках любого напряжения.

Изолирующая подставка состоит из настила, укрепленного на опорных изоляторах. Изоляторы могут быть фарфоровыми или из пластических материалов. Высота изоляторов от пола до нижней поверхности настила должна быть не менее 5 см для электроустановок напряжением до 1000 В и 7 см для электроустановок напряжением выше 1000 В.

Настил размером не менее 50×50 см изготавливают из деревянных планок, склеенных из хорошо просушенного дерева без сучков. Просветы между планками не должны превышать 3 см. Сплошные настилы применять не рекомендуется, так как они затрудняют проверку отсутствия случайного шунтирования изоляторов. Настил окрашивают со всех сторон масляной краской или покрывают лаком.

Изолирующие подставки должны быть прочными и устойчивыми. При применении съемных изоляторов соединение настила с последними должно исключать возможность соскальзывания настила с опорных изоляторов. Для устранения возможности опрокидывания изолирующей подставки края ее настила не должны выступать за опорную поверхность изоляторов. Прочность и устойчивость подставки обеспечивается и в том случае, если человек находится на ее поверхности.

Переносные заземления

112 Чтобы обеспечить безопасность персонала при выполнении работ на отключенных участках оборудования или ВЛ на случай ошибочной подачи напряжения на отключенный участок или возможности появления на нем наведенного напряжения, применяют переносные заземления.

Переносные заземления состоят из следующих частей (рис. 15): проводов заземления и для закорачивания между собой токоведущих частей всех трех фаз (допускается применение отдельного переносного заземления для каждой фазы), зажимов для присоединения заземляющих проводов к заземляющей шине и закорачивающих проводов к токоведущим частям.

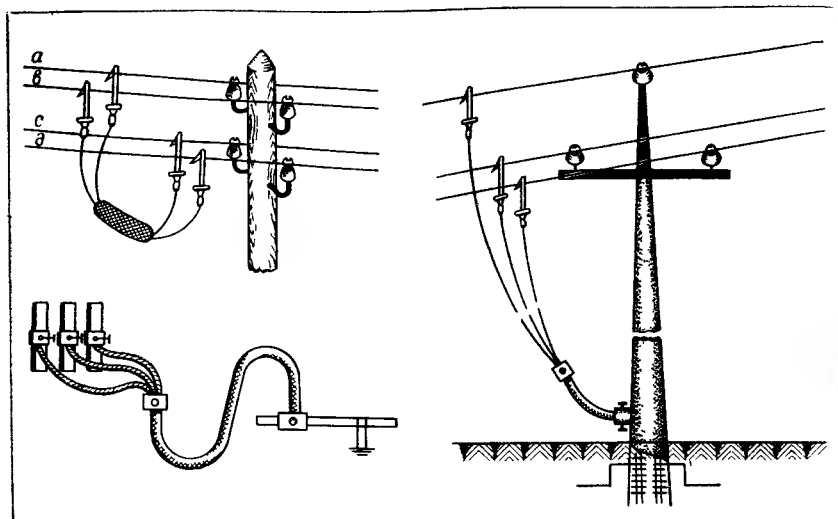


Рис 15 Переносные заземления и правила их наложения

Переносные заземления должны удовлетворять следующему условию: провод для закорачивания и заземления должны быть выполнены из гибких медных жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической устойчивости при коротких замыканиях, но не менее 25 мм².

Каждому переносному заземлению необходимо присваивать номер и место установки.

Зажимы (барашки) для присоединения заземлений должны быть во всех камерах распределительных устройств и трансформаторных помещений закрытого типа и во всех пролетах открытых распределительных устройств и должны быть расположены в доступных и безопасных местах. Переносные заземления, применяемые для заземления проводов воздушных линий, могут присоединяться заземляющим концом к телу металлической опоры, к заземляющему спуску на деревянных опорах или к специальному заземляющему штырю, забитому в землю.

При обнаружении разрушения контактных соединений, нарушения механической прочности проводников, расплавления их, обрыва более 10% жил и т. п. переносные заземления должны быть изъяты из употребления.

11.3 При наложении заземления сначала присоединяют заземляющий провод к «земле», затем проверяют отсутствие напряжения на токоведущих частях, после чего накладывают зажимы закорачивающих проводов на токоведущие части. Заземление снимают в обратной последовательности. Все операции по наложению и снятию переносных заземлений выполняют с применением диэлектрических перчаток или оперативной штангой.

11.4 Наложение и снятие переносных заземлений при подготовке рабочего места производится электротехническим персоналом высшей квалификационной группы, т. е. в электроустановках напряжением выше 1000 В — не ниже IV квалификационной группы.

Временные ограждения

Временные ограждения применяются для предохранения работающего персонала от случайного приближения и прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением и расположенным вблизи места работ.

Временными ограждениями могут быть щиты (ширмы), изолирующие накладки, колпаки, ограждения клетки.

Щиты (ширмы) должны изготавливаться из сухого дерева без металлических креплений или же из другого нехрупкого изоляционного материала; на каждом из них должны быть укреплены предупредительные плакаты «Стоять — высокое напряжение» или «Стоять — опасно для жизни» (в зависимости от напряжения электроустановки) или сделаны соответствующие надписи.

Поверхность щитов может быть сплошной (для ограждения работающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением) или решетчатой (для ограждения входа в камеры, проходов и др.). Конструкция щита должна быть прочной, удобной, легкой, должна исключать возможность его корабления и опрокидывания. Щит должен иметь высоту 1,7 м, нижняя кромка должна отстоять от пола не более чем на 10 см.

Изолирующие прокладки между токоведущими частями, находящимися под напряжением, изготавливают из нехрупкого огнестойкого материала.

Колпаки служат для изолирования ножей-разъединителей, которыми может быть подано напряжение на участок, где производится работа, должны свободно надеваться на ножи разъединителей и устойчиво держаться на последних. Колпаки изготавливают из резины или пластмассы.

Ограждения клетки служат для защиты персонала при работах на оборудовании, находящемся под напряжением, главным образом в камерах масляных выключателей при заливке масла, взятии пробы масла и т. п. Их выполняют из дерева или другого изоляционного материала.

Изолирующие накладки разрешается применять в электроустановках напряжением до 15 кВ и только в тех случаях, когда нет возможности оградить место работы щитами или ширмами.

Изолирующие накладки можно накладывать непосредственно на части, находящиеся под напряжением. Накладки, изготовленные из бакелита, текстолита, другого подобного материала, могут применяться в установках напряжением до 15 кВ, а резиновые накладки — в установках напряжением до 1000 В.

При установке накладок необходимо применять специальные штанги или изолирующие клещи и диэлектрические перчатки.

Колпаки устанавливают и снимают при помощи изолирующих клещей или штанг в диэлектрических перчатках. Применение каких-либо дополнительных креплений не допускается.

ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ

Защитные очки применяются в следующих случаях: при смене предохранителей, при резке кабелей и вскрытии муфт на небольших линиях, находящихся в эксплуатации, при пайке, сварке (на проводах, шинах, кабелях и др.), варке, разогревании мастики и заливке ею кабельных муфт, вводов и т. п.; при работе с электролитом и при обслуживании аккумуляторной батареи, при проточке, шлифовке колец и коллекторов, при заточке инструмента и других работах, связанных с опасностью повреждения глаз.

Когда применяют очки для продолжительной работы, поверхность стекол, обращенную к глазам, предварительно смазывают специальным составом, предохраняющим стекло от потения.

РУКАВИЦЫ

Для защиты рук при работах с расплавленным металлом или с расплавленной кабельной массой применяют рукавицы, изготовленные из трудновоспламеняемой ткани (льняного брезента и др.).

Рукавицы должны натягиваться на рукав верхней одежды и плотно его облегать во избежание затекания расплавленного вещества.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПОЯСА И СТРАХУЮЩИЕ КАНАТЫ

11.5 Для предохранения от падения с высоты при работах на опорах или проводах линий электропередач и на конструкциях или оборудовании распределительных устройств применяют предохранительные пояса и страхующие канаты (рис. 16). Страхующий канат применяется как дополнительная мера безопасности.

сти Пользование им обязательно в тех случаях, когда место работы находится на расстоянии, не позволяющем закрепиться стропой предохранительного пояса на опору или конструкцию

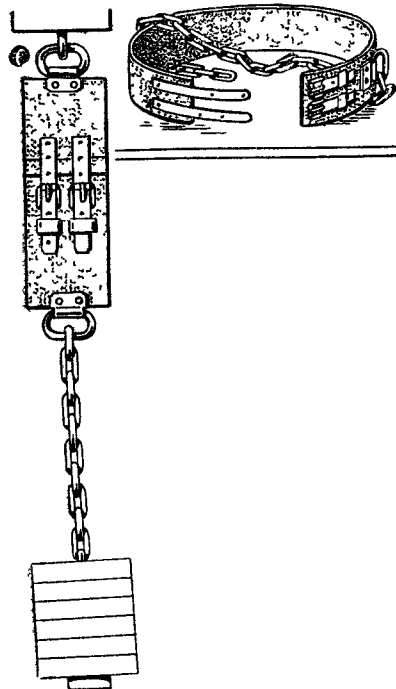


Рис 16 Предохранительный пояс

На предохранительные пояса, которые прошли периодические испытания ставится штамп

№ _____
Годно до _____ 197 ____ г.

МОНТЕРСКИЕ КОГТИ

116 Для подъема на опоры различного диаметра при выполнении работ на них применяются монтерские когти (рис 17)

Когти испытывают на механическую прочность после их изготовления и периодически через каждые 6 месяцев статической нагрузкой При периодических испытаниях когтя груз должен составлять 135 кг время испытания — 5 мин на высоте 100 мм

После периодических испытаний на когтях ставится штамп

№ _____
Годно до _____ 197 ____ г.

Предупредительные плакаты для электроустановок

117 Плакаты применяют для предупреждения об опасности приближения к частям, находящимся под напряжением, для запрещения оперирования комму-

Предохранительные пояса и страхующие канаты испытывают на механическую прочность после их изготовления и периодически через каждые 6 месяцев статической нагрузкой

При периодических испытаниях предохранительного пояса и страхующего каната статической нагрузкой груз должен составлять 225 кг, время испытания — 5 мин на высоте не менее 100 мм

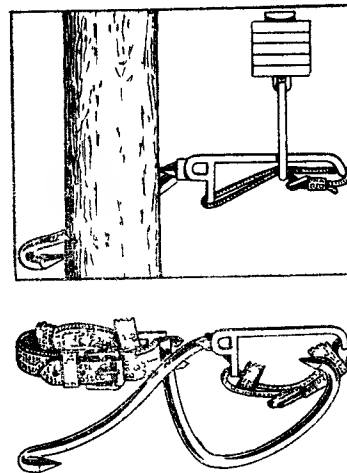


Рис 17 Монтерские когти

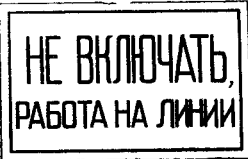
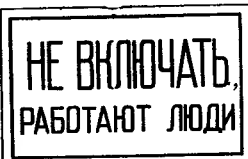
национными аппаратами, которым может быть подано напряжение на место, отведенное для работы, для указания работающему персоналу места подготовленного к работе, и для напоминания о принятых мерах

В соответствии с этим плакаты делятся на четыре группы В табл 2 приведены рисунки плакатов, места и условия их применения

Примечание Предупредительные переносные плакаты изготавливаются из плохого или плохо проводящего материала (пластические материалы фанера и т п).

Таблица 2

Плакаты	Место и условия применения
	Предостерегающие Постоянный Укрепляется на наружной стене дверей распределительных устройств, камер выключателей и трансформаторных пунктов а также на сетчатых или сплошных ограждениях токоведущих частей выше 1000 В, расположенных в производственных помещениях Постоянный Укрепляется на наружной стороне дверей РУ, щитов, сборок напряжением до 1000 В Переносной На конструкциях открытого РУ, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала (при работах на конструкциях открытого РУ т е если рабочее место расположено на высоте) Переносной В закрытых РУ выше 1000 В на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек, соседних с местом работ и противлежащих, на временных ограждениях — на переносных щитах, устанавливаемых в проходах, куда не следует ходить и т п На открытых РУ — на веревочных ограждениях (при работах на уровне земли) и на конструкциях вокруг рабочего места, так чтобы путь по фермам к соседним токоведущим частям был закрыт На временных ограждениях у оголенных участков кабеля и разделенных концов его на время испытания высоким напряжением (приложенным) Постоянный Укрепляется на опорах воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В на высоте 2,5—3 м от земли, при этом в населенной местности при пролетах менее 1000 В укрепляется через опору в остальных случаях и при переходах через дороги — на каждой опоре При переходах через дороги плакаты должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях — сбоку опоры попеременно с правой и левой стороны Плакат крепится на деревянных и металлических опорах

Плакаты	Место и условия применения
	Переносной На ограждениях и конструкциях. Применяется только на установках напряжением до 1000 В
	Постоянный Наносится на поверхность бетона несмываемыми красками через трафарет только на железобетонные опоры на линиях напряжением до 1000 В
	Запрещающие Переносной На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах приводов выключателей или разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на работающих людей. То же, но для применения на щитах и пультах
	Переносной На штурвалах задвижек воздушных магистралей выключателей и приводов, при ошибочном открытии которых может быть пущен воздух высокого давления к оборудованию, где работают люди
	Переносной На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах приводов линейных выключателей и разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на линию, где работают люди. То же, но для применения на щитах и пультах
	Разрешающие Переносной В закрытых РУ на местах работ, а также на открытых РУ в том месте, где персонал должен входить в огражденное веревкой пространство (при работах на уровне земли). То же, на щитах управления при работах на панелях

Плакаты	Место и условия применения
	Переносной На конструкциях открытого РУ, на которой обеспечен безопасный подъем персонала к месту работы (расположенному на высоте — на конструкциях открытого РУ)
	Напоминающие Переносной На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок схемы. То же, но для применения на щитах и пультах
Примечание. Предупредительные переносные плакаты изготавливаются из изоляционного или плохо проводящего материала (пластические материалы, фанера и т.п.). Верхней части переносной плакат должен иметь отверстие, зажим, крючок или шнур для крепления его на месте. Постоянные плакаты изготавливаются из листового металла или пластических материалов. Рисунок и надписи выполняются эмалью соответствующих расцветок.	
Правила, нормы и сроки испытания защитных средств Все изолирующие средства, находящиеся в эксплуатации, кроме изолирующих подставок, периодически подвергают электрическим испытаниям. Перед электрическими испытаниями защитных средств их подвергают тщательному наружному осмотру, при котором проверяется их исправность, состояние изоляционных поверхностей, наличие номера и т.п. При несоответствии защитных средств ГОСТ или ТУ контрольные испытания не производят. Все испытания, как правило, должны производиться переменным током с частотой 50 Гц при температуре от +15 до +20°С. Защитные средства из резины испытывают постоянным (выпрямленным) током. Испытательное напряжение повышают постепенно до полного значения со скоростью, позволяющей следить за показаниями прибора. Начальное напряжение не должно превышать полное испытательное напряжение более чем на 50%. Полное испытательное напряжение должно держаться не дольше, чем это указано в требованиях к отдельным защитным средствам, время отсчитывается с момента установления полного испытательного напряжения. 118. При испытании напряжением выпрямленного тока величина испытательного напряжения должна быть равной 2,5-кратному значению испытательного напряжения, принимаемого при испытании переменным током. Продолжительность испытания та же, что и при переменном токе. Изолирующую часть защитного средства испытывают полным напряжением. При отсутствии в распоряжении лаборатории напряжения, необходимого для испытания изолирующего защитного средства целиком, допускается испытание по частям. При этом изолирующая часть защитного средства делится на 3—4 участка; к каждому участку прикладывается часть указанного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине и увеличенная до 20%. Все защитные средства при приемке в эксплуатацию испытывают независимо от заводского испытания, а также подвергаются периодическим контрольным осмотрам и электрическим испытаниям в сроки и по нормам, указанным в табл. 3. Внеочередные испытания защитных средств производятся при наличии признаков неисправности, после ремонта их и при замене каких-либо частей.	

11.9. Нормы и сроки электрических испытаний защитных средств

Защитные средства	Напряжение электроустановки	Испытания после изготовления и капитального ремонта		Испытания в эксплуатации		Сроки	
		испытательное напряжение	продолжительность, мин	испытательное напряжение	продолжительность, мин	продолжительных испытаний	периодических осмотров
Изолирующие штанги (кроме измерительных)	Ниже 110 кВ	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 кВ	5	—	5	1 раз в 2 года	1 раз в год
	110—220 кВ	Трехкратное фазное напряжение	5	—	5	1 раз в 2 года	1 раз в год
Измерительные штанги	Ниже 110 кВ	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 кВ	5	—	5	В сезон измерений 1 раз в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—
Измерительные штанги	110—330 кВ	Трехкратное фазное напряжение	5	—	5	В сезон измерений 2 раза в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—
То же	500 кВ	2,5 кВ на каждый сантиметр изолирующей части, но не менее трехкратного фазного напряжения	5	—	5	В сезон измерений 1 раз в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—

Изолирующие клещи	1—35 кВ	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 кВ	5	—	5	1 раз в 2 года	1 раз в год
	До 1000 В	3 кВ	5	—	5	1 раз в 2 года	1 раз в год
То же	До 10 кВ	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 кВ	5	—	5	1 раз в 2 года	1 раз в год
Токоизмерительные клещи	До 600 В	2 кВ	5	—	5	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
То же	Ниже 110 кВ	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 кВ	5	—	5	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
Указатели напряжения, изолирующая часть	110—220 кВ	Трехкратное фазное напряжение 20 кВ	5	—	5	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
собственно указатель, имеющий вывод от конденсаторов	До 220 кВ	6 кВ	1	1,7—2,4	1	1 раз в 1,7—2,4 год	1 раз в 6 мес.
Трубка с дополнительным сопротивлением для фазировки	2—6 кВ	1 кВ	1	—	1	1 раз в год	Перед использованием
Указатели напряжения, работающие на принципе протекания активного тока	До 500 кВ	1 кВ	1	—	1	1 раз в год	Перед использованием

Защитные средства	Напря- жение электро- установки	Испытания после изготовления и капитального ремонта			Испытания в эксплуатации			Сроки	
		испытательное напряжение	продолжи- тельность, мин	ток, проте- кающий через надежные, мА	испытательное напряжение	продолжи- тельность, мин	ток, проте- кающий через надежные, мА	периоди- ческих испытания	периоди- ческих осмотров
Изолирующие средства для ре- монтных работ под напряжением	Ниже 110 кВ	1,7 кВ на каж- дый сантиметр длины изолирую- щей части, но не менее трехкратно- го линейного на- пряжения на все средство	5	—	1,5 кВ на каж- дый сантиметр длины изолирую- щей части, но не менее трехкрат- ного линейного на- пряжения на все средство	5	—	1 раз в в 6 мес	То же
То же	110 кВ и выше	1,7 кВ на каж- дый сантиметр длины изолирую- щей части, но не менее трехкратно- го фазного напря- жения на все средство	5	—	1,5 кВ на каж- дый сантиметр длины изолирую- щей части, но не менее трехкрат- ного фазного на- пряжения на все средство	5	—	1 раз в 6 мес.	»
Инструмент с изолирующими ру- коятками	До 1000 В	2,5 кВ	1	—	2 кВ	1	—	1 раз в год	Перед использо- ванием То же
Перчатки рези- новые диэлектри- ческие	До 1000 В	3,5 кВ	1	3,5	2,5 кВ	1	2,5	1 раз в 6 мес.	»
То же	Выше 1000 В	9 кВ	1	9	6 кВ	1	6	1 раз в 6 мес.	»
Боты резиновые диэлектрические	Для всех напря- жений	20 кВ	2	10	15 кВ	1	7,5	1 раз в 3 года	1 раз в 6 мес.

Коврики рези- новые диэлектри- ческие	До 1000 В	5,5 кВ	Протести- рование со скоростью 2—3 см/с между ци- линдричес- кими элект- родами	3,5	3,0 кВ	Протести- рование со скоростью 2—3 см/с между ци- линдричес- кими элект- родами	3,0	1 раз в год	1 раз в год
То же	Выше 1000 В	20 кВ	То же	20	15,0	То же	15,0	1 раз в 2 года	1 раз в год
Изолирующие подставки	До 10 кВ	40 кВ	1	—	—	—	—	—	1 раз в 2 года
Изолирующие накладные.	До 10 кВ	20 кВ	5	—	20 кВ	5	—	1 раз в год	1 раз в год
жесткие	До 10 кВ	5 кВ	1	5	3,5 кВ	1	3,5	1 раз в 3 года	1 раз в год
резиновые	До 1000 кВ	10 кВ	2	—	10 кВ	1	—	1 раз в 3 года	1 раз в год

Примечания 1. Продолжительность испытания штанг и клещей, имеющих изолированную часть, выполненную из фарфора, может быть сокращена до 1 мин. 2. Для изолирующих накладок, применяемых в электроустановках напряжением 15 кВ, испытательное напряжение должно быть равно 30 кВ. 3. Осмотры каждого защитного средства необходимо проводить перед употреблением, но не реже сроков, указанных в графе периодических осмотров.

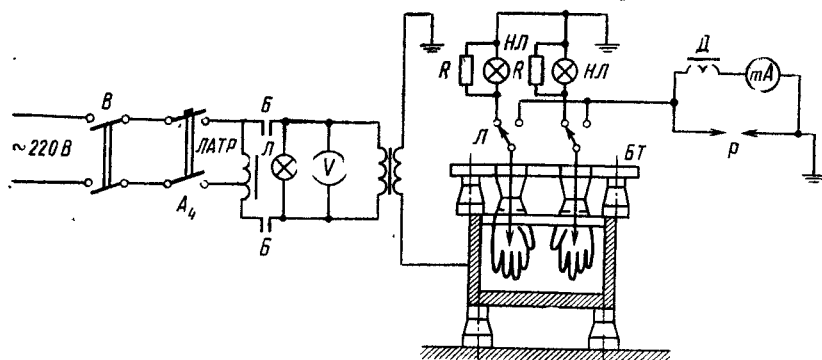


Рис. 18. Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и калош повышенным напряжением

На защитные средства, прошедшие испытания, кроме инструмента с изолированными рукоятками, должен ставиться штамп, имеющий следующую форму

№ _____
 Годн до _____ кВ, до _____ 197 _____ г.
 (наименование лаборатории)

Штамп должен быть хорошо виден. Его выбивают, наносят прочной несмываемой краской или наклеивают на изолирующую часть около упорного кольца изолирующих защитных средств (штанг, указателей, клещей, устройств и приспособлений для ремонта под напряжением и т. п.) или у края резиновых изделий. Если защитное средство состоит из нескольких частей, штамп ставится только на одной части. На защитных средствах, которое при периодическом испытании или в промежутках между сроками испытания признаны непригодными, штамп должен быть перечеркнут накрест красной краской.

На защитные средства, принадлежащие сторонним организациям, кроме наложения штампа заказчику выдаются протоколы испытаний установленной формы.

Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош повышенным напряжением приведена на рис. 18.
 Ответьте на контрольные вопросы декады 1.

12. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВ, ОПАСНЫХ ПО ВЗРЫВУ ПАРО-ГАЗОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ

К монтажу и эксплуатации во взрывоопасных установках допускается электрооборудование, которое изготовлено в соответствии с требованиями «Правил изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» (ПИБРЭ), а также ранее действовавших «Правил изготовления взрывозащищенного электрооборудования» (ПИБЭ) и имеет соответствующие условные знаки взрывозащиты (табл. 4, 5).

12.1. Взрывозащищенность электрооборудования должна соответствовать классу помещения в наружной установке, а также категории и группе взрывоопасной смеси, по которой установка классифицируется как взрывоопасная.

Таблица 4

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования, выпускаемого по ПИБРЭ

Взрывозащита		Назначение электрооборудования	Категория и группа веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
уровень	вид			
взрывоопас-	Взрывонепроницаемая оболочка	Для помещений и наружных установок	1, 2 категории, T1 и T2	B2T2 В
о же	То же	То же	Все среды	B4T5 В
»	Погружение в масло	»	То же	B4T5 М
»	Погружение в масло со взрывонепроницаемыми элементами	»	1, 2 и 3 категории, группа T1	B2T1 М В
»	Продувка под избыточным давлением	»	Все среды	B4T5 П
»	Искробезопасность	»	То же	B4T5 И
взрывобез- опасный	Искробезопасность со взрывонепроницаемыми элементами	Для помещений и наружных установок	1, 2 и 3 категории, группы T1-T4	B3T4 В
взрывобез- опасный при любых количе- ствах повреж- дений	Искробезопасность	То же	Все среды	B4T5 И
Повышенной надежности против взрыва	Повышенная надежность (меры и средства, затрудняющие возникновение опасных искр, дуг и нагрева)	»	Все категории, группы T1-T4	B4T4 Н

Примечания 1. Электрооборудование с уровнем взрывозащиты взрывобезопасным и взрывоопасным при любых количествах повреждений можно применять во взрывоопасных помещениях и наружных установках всех классов в средах, для которых оно изготовлено. Электрооборудование с уровнем взрывозащиты повышенной надежности против взрыва можно применять во взрывоопасных помещениях классов В-1а, В-1б, В-1а и наружных установках класса В-1г в средах, для которых оно изготовлено.

Таблица 5

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования, выпускаемого по ПИБЭ

Электрооборудование		Категория и группа веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
исполнение	назначение		
Взрывонепроницаемое	Для помещений и наружных установок	1 категория, группа А	В1А
То же	То же	1, 2 и 3 категории, группы А, Б и Г	В3Г

Электрооборудование		Категория и группа веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
исполнение	назначение		
Маслонаполненное	»	Все среды	МОД
То же, но со взрыво-непроницаемыми элементами	»	1, 2 и 3 категории, группа А	МЗА
То же, но с элементами повышенной надежности против взрыва	»	Все категории, группы А, Б и Г	МНГ
Продуваемое под избыточным давлением	»	Все среды	ПОД
То же, но со взрыво-непроницаемыми элементами	»	1, 2 и 3 категории группы А, Б и Г	ВЗГ
Повышенной надежности против взрыва	Для помещений и наружных установок	Все категории, группы А, Б и Г	НОГ
Искробезопасные	То же	Все среды	ИО
То же, но со взрыво-непроницаемыми элементами	»	1, 2 и 3 категорий, группы А, Б и Г	водород И ВЗГ серный эфир

Примечания 1 Электрооборудование, изготовленное для группы Д, можно использовать в средах группы Т5 2 Электрооборудование, изготовленное для группы Г, можно использовать в средах группы Т4 3 Электрооборудование, изготовленное для групп А и Б можно использовать, соответственно, в средах групп Т1 и Т2

12.2 Запрещается эксплуатировать во взрывоопасных помещениях и наружных установках электрооборудование, изготовленное собственными силами или неспециализированными организациями, если на него не получено письменное разрешение контрольной организации

Организация эксплуатации и техника безопасности

12.3 К эксплуатации, монтажу и наладке взрывозащищенного электрооборудования допускаются лица, которые прошли проверку знаний ПТЭ и ПТБ, ВСН 332-74
Инструкции ММСС СССР, а также инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации электрооборудования и местных инструкций.

Ответственный за электрохозяйство предприятия обязан обеспечить инструктаж электротехнического персонала по вопросам взрывобезопасности в соответствии с инструкциями, утвержденными главным инженером предприятия.

12.4. На взрывозащищенное электрооборудование должны быть заведены паспорта индивидуальной эксплуатации (например, в виде отдельных карт), в которых наряду с паспортными данными должны отмечаться результаты ремонтов, профилактических испытаний и измерений параметров взрывозащиты (ширина и длина щели, избыточное давление и др.), аварии и дефекты. Эксплуатационный паспорт (карта) утверждается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия.

Отдельные элементы заземляющего устройства взрывоопасных установок вскрывают выборочно; первое вскрытие подземной части рекомендуется производить после 8 лет эксплуатации, последующие — через 10 лет. Срок ревизии должен быть сокращен, если при контрольном замере будет обнаружено резкое

2—3 раза против расчетного) возрастание сопротивления растеканию тока. Включать в работу взрывозащищенное электрооборудование необходимо порядке, изложенном в инструкциях заводов-изготовителей.

12.5. Все электрические машины, аппараты, а также другое электрооборудование и электропроводка во взрывоопасных установках должны периодически, но не реже 1 раза в месяц подвергаться наружному осмотру лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, или назначенными им лицами с нанесением результатов осмотра в оперативный журнал.

Осмотры внутренних частей электрооборудования напряжением до 1000 В должны проводиться только после отключения электрооборудования от сети.

12.6. Осмотр электрооборудования и сетей проводится эксплуатационным электротехническим персоналом в сроки, регламентированные местными инструкциями, с учетом состояния электрооборудования и сетей, среды, условий работы, загрузки и т. д., но не реже 1 раза в неделю.

При осмотре проверяют:

1) степень коррозии, покраску труб, крепление; особое внимание следует обращать на отсутствие люфта в местах присоединения труб к электрооборудованию (отсутствие люфта допускается проверять покачиванием труб); крышки и тингов должны быть завернуты до отказа;

2) состояние вводов проводов и кабелей в электрооборудование;

3) целостность стекол смотровых окон электрооборудования и стеклянных колпачков светильников;

4) состояние заземления;

5) наличие избыточного давления воздуха (3—5 мм вод. ст.) в помещениях подстанций, распределительных пунктов и в помещениях с электродвигателями, валы которых пропущены через стену в смежное взрывоопасное помещение и уплотнены в месте прохода через стену сальниковыми уплотнениями;

6) наличие предупредительных надписей и знаков исполнения на электрооборудовании;

7) наличие всех предусмотренных конструкций болтов, крепящих элементы болочки;

8) температуру отдельных узлов электрооборудования, если это предусмотрено его конструкцией; температура не должна превышать значений, приведенных в инструкциях заводов-изготовителей (согласно ПИВРЭ):

группа	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5
температура, °С	450	300	200	135	100

9) отсутствие вблизи электрооборудования капежа и пылеобразования;

10) совпадение порядкового номера на электрооборудовании и технологическом оборудовании;

11) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» проверяют, нет ли трещин, сколов, вмятин на оболочке электрооборудования; наличие пломб, если они предусмотрены конструкцией;

12) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «маслонаполненное» проверяют уровень масла в оболочке, который должен соответствовать данным инструкции завода-изготовителя, отсутствие течи масла, температуру верхнего слоя масла, если конструкцией предусмотрен замер температуры (для электрооборудования, погруженного в масло, температура верхнего слоя для групп Т1, Т2, Т3, Т4 не должна превышать 100°С, а для группы Т5 — 80°С), цвет масла;

13) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва» — наличие уплотнительных прокладок;

14) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «продуваемое под избыточным давлением» обращают внимание на исправную работу системы продувки (вентиляторов, фильтров и т. п.) целостность уплотнений; исправность и показания измерительных приборов, контролирующих величину давления воздуха в корпусе и температуру подшипников, корпуса, а также входящего и выходящего воздуха;

Таблица 6

Максимально допустимая ширина щели вводных устройств электродвигателей у пускателей, рассчитанных на режим аварийного дугового короткого замыкания

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки, л	Ширина щели, мм (рис. 19, а)		Диаметр резинового уплотнения, мм
		S_1	S_2	
1, 2 и 3	До 0,5	0,1	0,1	3
	От 0,5 до 2,0	0,1	0,15	4—6
	От 2,0 до 5,0	0,1	0,15	6—8

Примечания 1 Параметры L_1 , L_2 , L_3 взрывонепроницаемой ширины щели в зависимости от свободного объема оболочки обеспечиваются конструкцией вводного устройства.
2 Ширина щели S_1 вводных устройств объемом до 0,5 л с плоским соединением не должна превышать 0,07 мм.

Таблица 7

Максимально допустимая взрывонепроницаемая ширина щели оболочек, рассчитанных на воспламенение взрывоопасной смеси малоомощным источником поджигания, мм

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки, л	Для металлических оболочек				Для пластмассовых оболочек			
		неподвижные соединения (рис. 19, б, в)		тяги управления и валки (рис. 19, г)	валы и подшипники электродвигателей (рис. 19, д)	неподвижные соединения (рис. 19 б, в)		тяги управления и валки (рис. 19, г)	валы и подшипники электродвигателей (рис. 19, д)
		S_1	S_2	S_d	S_d	S_1	S_d	S_d	S_d
1	До 0,2	0,5	0,5	0,25	—	0,2	0,25	0,25	—
	От 0,2 до 0,5	0,5	0,5	0,25	—	0,2	0,25	0,25	—
	От 0,5 до 2,0	0,5	0,5	0,25	0,5	0,2	0,25	0,25	0,5
	Свыше 2,0	0,5	0,5	0,25	{ 0,6 0,75**	0,2	0,25	—	—
2	До 0,2	0,3	0,3	0,25	—	0,2	0,25	0,25	—
	От 0,2 до 0,5	0,3	0,3	0,25	—	0,2	0,25	0,25	—
	От 0,5 до 2,0	0,3	0,3	0,25	0,4	0,2	0,25	0,25	0,4
	Свыше 2,0	0,3	0,3	0,25	{ 0,4 0,5**	0,2	0,25	—	—
3	До 0,2	0,2	0,2*	0,15	—	0,2	0,25	0,15	—
	От 0,2 до 0,5	0,2	0,2*	0,15	—	0,2	0,25	0,15	—
	От 0,5 до 2,0	0,2	0,2*	0,15	0,3	0,2	0,25	0,15	0,3
	Свыше 2,0	0,2	0,2*	0,15	{ 0,3 0,4*	0,2	0,25	—	—

* Для электрооборудования, изготовленного по ПИВЭ ($S_d = 0,25$ мм)

** Для длины сопряжения не менее 40 мм.

О результатах осмотра электрооборудования электротехнический персонал должен сделать запись в оперативном журнале. Объем осмотра электрооборудования может быть изменен местной инструкцией.

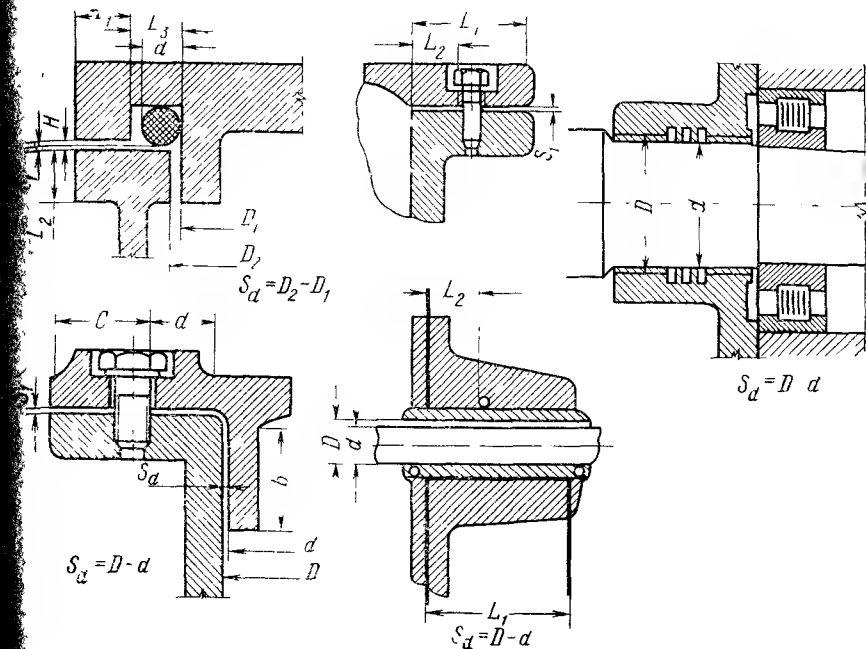


Рис. 19. Примеры соединения частей взрывонепроницаемых оболочек

15) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «искробезопасное» — равную работу приборов, наличие пломб, отсутствие повреждений соединительных проводов и кабелей;

16) в электрооборудовании с видом взрывозащиты «специальное» необходимо руководствоваться прилагаемыми инструкциями.

Внеочередные осмотры электроустановки должны проводиться после ее автоматического отключения средствами защиты. При этом должны быть приняты меры против самовключения установки или включения ее посторонним лицом.

Доступные взрывонепроницаемые зазоры оболочек в процессе эксплуатации замеряют:

на электрооборудовании, установленном на вибрирующих механизмах; при этом периодичность замеров устанавливается ответственным за электрохозяйство предприятия;

на электрооборудовании, взрывонепроницаемые оболочки которого подверглись разработке; при этом зазоры не должны превышать величин, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, а при отсутствии их — данных табл. 6

7, в которых параметры взрывонепроницаемой ширины щели приведены в зависимости от свободного объема оболочки для длин сопряжения L_1 ; и т. д., регламентируемых ПИВЭ и обеспечиваемых конструкцией оболочки (рис. 19).

Во взрывоопасных установках запрещается: ремонтировать электрооборудование и сети, находящиеся под напряжением;

эксплуатировать электрооборудование при неисправном защитном заземлении, неисправных блокировке крышек аппаратов и блокировке пуска машины с видом взрывозащиты «продуваемое под избыточным давлением», нарушении взрывозащитности оболочки;

вскрывать оболочку взрывозащищенного электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;

включать автоматически отключающуюся электроустановку без выяснения и устранения причин ее отключения;
перегружать сверх номинальных параметров взрывозащищенное электрооборудование, провода и кабели;
подключать к источникам питания искробезопасных приборов другие аппараты и цепи, которые не входят в комплект данного прибора;
оставлять настежь открытые двери помещений и тамбуров, отделяющих взрывоопасные помещения от других взрывоопасных или невзрывоопасных помещений;

заменять перегоревшие электрические лампы во взрывозащищенных светильниках другими видами ламп или лампами большей мощности, чем те, на которые рассчитаны светильники;

включать электроустановки без наличия аппаратов, отключающих защитную электрическую цепь при нестандартных режимах;

заменять защиту (тепловые элементы, предохранители, расцепители) электрооборудования другими видами защит или защитой с другими номинальными параметрами, на которые данное электрооборудование не рассчитано;

работа электрооборудования с заниженным уровнем масла;

работа электрооборудования с видом взрывозащиты «продуваемое под избыточным давлением» с давлением ниже величин, указанных в точках контроля давления, согласно инструкциям по монтажу и эксплуатации, при этом в помещениях класса В-I и В-III электрооборудование взрывобезопасного уровня должно автоматически отключаться, в помещениях классов В-Ia и В-IIa и ниже, где допускается применение электрооборудования с уровнем повышенной надежности против взрыва, должны приниматься меры к восстановлению давления.

Если давление восстановить не удается, принимают меры к технологическому отключению оборудования, согласно местным противоаварийным инструкциям.

На взрывозащищенном электрооборудовании запрещается закрашивать паспортные таблички. Необходимо периодически восстанавливать окраску знаков взрывозащиты и предупредительных надписей. Цвет окраски их должен отличаться от цвета окраски электрооборудования. Как правило, применяют красную краску.

Периодичность профилактических испытаний взрывозащищенного электрооборудования устанавливается ответственным за электрохозяйство предприятия с учетом местных условий и должна быть не реже, чем указано в разделе «Сроки, объем и нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок-потребителей, находящихся в эксплуатации» для электрооборудования в нормальном исполнении

Сопротивление изоляции электродвигателей напряжением до 1000 В должно быть не ниже 0,5 МОм.

Электрические испытания во взрывоопасных помещениях и наружных установках разрешается проводить только взрывозащищенными приборами, предназначенными для соответствующих взрывоопасных сред, а также приборам, на которые имеется специальное разрешение контрольной организации (ВНИИВЭ).

12.7. Разрешается проводить испытания непосредственно во взрывоопасных помещениях и наружных установках приборами нормального исполнения при условии отсутствия взрывоопасных смесей или содержания их в пределах установленных норм, а также при наличии письменного разрешения на огневые работы.

Разрешается испытывать взрывозащищенное электрооборудование приборами нормального исполнения, расположенными в помещениях распределительных устройств со стандартными условиями без наличия письменного разрешения на огневые работы и при условии, что все узлы электрооборудования, создающие элементы взрывозащиты, находятся в собранном состоянии.

Сварочные и автогенные работы во взрывоопасных установках допускается проводить при соблюдении требований, изложенных в «Типовом положении по организации огневых работ во взрыво- и пожароопасных производствах химической и металлургической промышленности», утвержденном Госгортехнадзором.

РЕМОНТ

Планово-предупредительный ремонт и профилактические испытания электрооборудования должны осуществляться по графику, утвержденному главным инженером или ответственным за электрохозяйство предприятия, в сроки, установленные на основании ПТЭ и ПТБ, РТМ 16.689.169-75 и инструкции завода-изготовителя.

К ремонту взрывозащищенного электрооборудования допускается квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение, сдавший экзамены и получивший удостоверение на право ремонта. Персонал обучают согласно требованиям РТМ 16.689.169-75.

Предприятие может заменять любые детали взрывозащищенного электрооборудования деталями, изготовленными заводом-изготовителем по рабочим чертежам и техническим условиям, утвержденным для данного электрооборудования, с последующей проверкой элементов взрывозащиты.

12.8. На взрывозащищенном электрооборудовании эксплуатационному персоналу при соблюдении общих требований разрешается выполнять следующие работы: замену смазки подшипников; ревизию токоведущих частей и контактных соединений; замену перегоревших ламп и повреждений стеклянных колпаков светильников; разборку, чистку, смазку взрывозащитных поверхностей и сборку электрооборудования; устранение течи масла и его замену; замену уплотненных прокладок; смену предохранителей, сухих гальванических элементов и аккумуляторов батарей; замену обмоток низковольтных электрических машин и обмоток заводского изготовления высоковольтных электрических машин на идентичные при строгом соблюдении обмоточных данных и марки материала, указанных в ТУ заводов-изготовителей; ремонт систем продувки, чистку и замену фильтров, замену разбитых стекол смотровых окон; ремонт вентилятора электродвигателя и его кожуха; установку недостающих болтов при обязательном соблюдении размеров (диаметр и длина) и выполнение требований ПИВРЭ.

После ремонта элементы взрывозащиты электрооборудования должны соответствовать требованиям инструкций заводов-изготовителей.

При отсутствии таких инструкций для взрывонепроницаемого электрооборудования ширина щели взрывозащитных соединений для сред 1, 2 и 3 категорий не должна превышать величин, указанных в табл. 6 и 7.

На производство других видов ремонтных работ предприятие должно получить разрешение согласно РТМ 16.689.169-75.

Инженерно-технический персонал, под руководством и контролем которого проводятся планово-предупредительные ремонты и испытания электрооборудования, несет полную ответственность за качество работ.

На каждое повреждение взрывозащищенного электрооборудования ответственный за эксплуатацию данного участка составляет акт или производит запись в паспорте индивидуальной эксплуатации с указанием даты и причины повреждения, а также отметки об устранении повреждения.

Электрооборудование разбирают и собирают в той последовательности, которая указана в заводской инструкции по монтажу и эксплуатации, причем по возможности эти работы выполняют в мастерской. Питающие кабели, отсоединенные на время снятия электродвигателей в ремонт, должны быть защищены от возможных механических повреждений. При разборке взрывонепроницаемого электрооборудования не допускается наличие огня, курение запрещается.

На ремонтируемом электрооборудовании запрещается изменять параметры взрывозащиты (увеличивать ширину щели, уменьшать длину поверхностей, обеспечивающих взрывонепроницаемость оболочки, изменять схему и параметры искробезопасного электрооборудования, уменьшать давление воздуха в продуваемом электрооборудовании ниже нормы и т. д.).

Запрещается заменять болты, предусмотренные конструкцией изделия, болтами других типов.

По окончании ремонта взрывозащищенного электрооборудования необходимо замерить параметры взрывозащиты, указанные в инструкциях заводов-изготовителей, а полученные данные и объем выполненной работы записать в паспорт (карту) электрооборудования.

Средний и капитальный ремонт взрывозащищенного электрооборудования должны выполняться специализированными ремонтными заводами или электро-ремонтными цехами предприятий, предварительно получившими разрешение на ведение этих ремонтов, согласно РТМ 16.689.169-75. При этих ремонтах допускается замена любых деталей взрывозащищенного электрооборудования деталями собственного изготовления (по чертежам завода-изготовителя или ремонтной документации).

Электрооборудование проверяют и испытывают в соответствии с техническими условиями. Электрооборудование устанавливаемое взамен поврежденного, должно иметь уровень и вид взрывозащиты, соответствующие классу помещения, категории и группе окружающей взрывоопасной среды.

Силовые и осветительные сети ремонтируют с соблюдением требований ПУЭ и действующих монтажно-строительных норм (технических условий и технологических инструкций по отдельным видам электромонтажных работ). Запрещается заменять запроектированные провода и кабели на провода и кабели меньшего сечения.

После капитального ремонта трубных электропроводок, связанного с полной заменой трубопроводов, периодичность которого устанавливается в зависимости от местных условий, трубопроводы должны испытываться на плотность соединений в соответствии с требованиями ПУЭ.

При частичной замене трубной проводки или подключении к ней вновь смонтированных участков испытываются только вновь смонтированные или замененные участки.

Классификация взрывоопасных смесей

12.9. К взрывоопасным относятся смеси воздуха с горючими газами и парами горючих жидкостей с температурой вспышки $+45^{\circ}\text{C}$ и ниже, а также смеси воздуха с горючими пылями или волокнами с нижним пределом взрываемости не ниже 65 г/м^3 .

Смеси паров горючих жидкостей, имеющих температуру вспышки выше $+45^{\circ}\text{C}$, относятся к пожароопасным.

В зависимости от способности передачи взрыва через ширину щели в оболочке устанавливаются четыре категории взрывоопасных смесей.

Категория взрывоопасной смеси	Ширина щели (в мм) между плоскими поверхностями длиной 25 мм, при которой частота передачи взрывов составляет 50% при объеме оболочки 2,5 л
1	Более 1,0
2	От 0,65 до 1,0
3	От 0,35 до 0,65
4	Менее 0,35

Ответьте на контрольные вопросы декады 2.

13. ОСВОБОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

13.1. Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, в большинстве случаев вызывает непроизвольное судорожное сокращение мышц. Вследствие этого пальцы, если пострадавший держит провод руками, могут так сильно сжаться, что высвободить провод из рук становится невозможным.

В этом случае необходимо прежде всего быстро освободить пострадавшего от действия электрического тока. При этом прикасаться к человеку, находящемуся под током, без применения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни оказывающего помощь.

Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть быстрое отключение той части установки, которой касается пострадавший (рис. 20).

При этом необходимо учитывать следующее: в случае нахождения пострада-

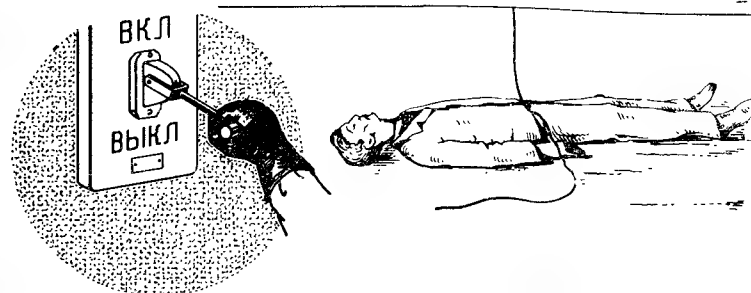


Рис. 20. Быстрое отключение электроустановок

вшего на высоте отключение установки и освобождение пострадавшего от электрического тока могут привести к падению пострадавшего с высоты; в этом случае должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность падения пострадавшего; при отключении установки может одновременно отключаться и электрическое освещение, поэтому следует обеспечить освещение от другого источника (фонарь, факел, свечи, аварийное освещение, аккумуляторные фонари и т. п.) не задерживая, однако, отключения установки и оказания помощи пострадавшему. Если отключение установки не может быть произведено достаточно быстро, необходимо принять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается.

Напряжение до 1000 В. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода следует воспользоваться сухой одеждой, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Использование для этих целей металлических или мокрых предметов не допускается. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей также можно взяться за его одежду (если она сухая и отстает от тела пострадавшего), например, за полы пиджака или пальто, избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела, не прикрытым одеждой (рис. 21).

В зависимости от температуры самовоспламенения устанавливаются группы взрывоопасных смесей (табл. 8).

Таблица 8

Классификация по ПИВЭ		Классификация по ПИВРЭ	
группа	температура самовоспламенения, $^{\circ}\text{C}$	группа	температура самовоспламенения, $^{\circ}\text{C}$
А	Свыше 450	T1	Свыше 450
Б	От 300 до 450	T2	От 300 и 450
Г	От 175 до 300	T3	От 200 и 300
Д	От 120 до 175	T4	От 135 до 200
		T5	От 100 до 135

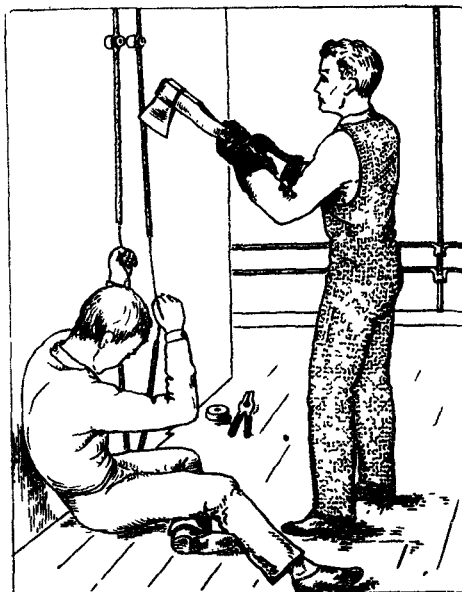
Оттаскивая пострадавшего за ноги, не следует касаться его обуви или одежды без хорошей изоляции своих рук, так как обувь и одежда могут быть сырыми и являться проводниками электрического тока. Для изоляции рук оказывающий помощь, особенно если необходимо коснуться тела пострадавшего, прикрытого одеждой, должен надеть диэлектрические перчатки или обмотать обе руки шарфом, надеть на руки суконную фуражку, опустить рукав пиджака и пальто, использовать прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также изолировать себя, встав на сухую доску или какую-либо другую непроводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. п.

При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать по возможности одной рукой.



Рис 21 Отделение пострадавшего от токоведущих частей за одежду

Рис 22 При отделении пострадавшего от токоведущих частей переруби каждый провод в отдельности инструментом с изолированной рукояткой



Если трудно отделать пострадавшего от токоведущих частей, следует перерубить или перерезать провода (каждый провод отдельно) топором с сухой деревянной рукояткой или другим соответствующим изолирующим инструментом (рис 22)

Если невозможно быстро разорвать электрическую цепь, необходимо оттащить пострадавшего от провода или отбросить сухой палкой оборвавшийся конец провода (рис 23) Если человек попал в зону шагового напряжения, то необходимо соединить ноги вместе и выходить из зоны токов в земле мелкими шажками или выпрыгнуть из опасной зоны на двух ногах одновременно, отрываясь и касаясь поверхности земли

132 Напряжение выше 1000 В Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под высоким напряжением, следует надеть диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной установки

На линиях электропередачи, когда освобождение пострадавшего от тока одним из указанных выше способов невозможно, необходимо прибегнуть к короткому замыканию всех проводов линии и к надежному предварительному заземлению (рис 24) при этом должны быть приняты меры предосторожности

Кроме того необходимо иметь в виду следующее если пострадавший находится на высоте, следует предупредить или обезопасить его падение, если пострадавший касается одного провода, то часто оказывается достаточным заземления только одного провода, провод, применяемый для заземления и закорачивания, следует сперва соединить с землей, а затем забросить на линейные провода, подлежащие заземлению

Следует также иметь в виду, что и после отключения линии на ней в случае большой емкости может сохраниться заряд, опасный для жизни, и что обезопасить линию может лишь надежное заземление ее

Способы оживления

133 Меры первой помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший после освобождения его от электрического тока

Для определения этого состояния необходимо немедленно произвести сле

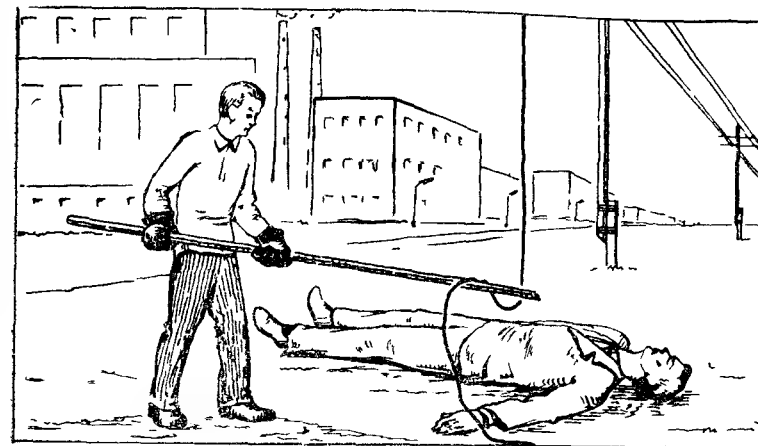


Рис 23 Отбрасывание оборвавшегося конца провода сухой палкой

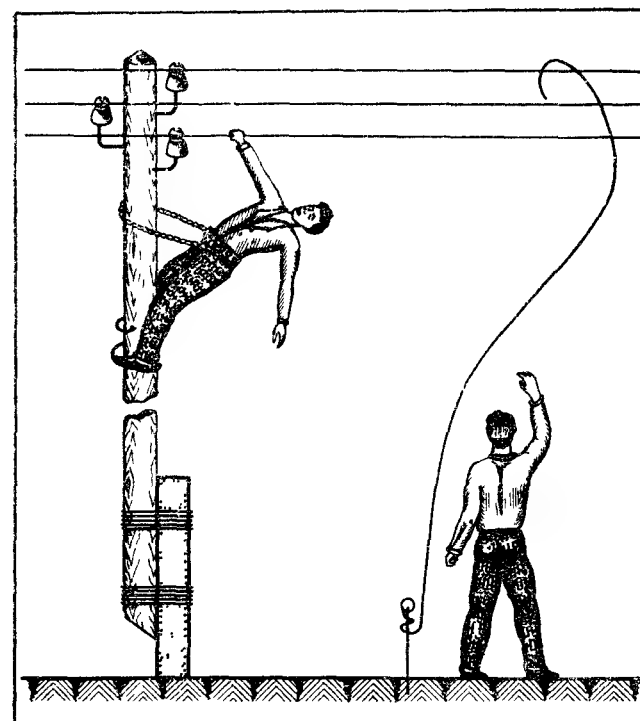


Рис 24 Освобождение человека, находящегося на высоте путем короткого замыкания (наброс) всех проводов ВЛ

дукющие мероприятия уложить пострадавшего на спину на твердую поверхность, проверить наличие у пострадавшего дыхания (определяется по подъему грудной клетки или каким либо другим способом), проверить наличие у пострадавшего пульса на лучевой артерии у запястья или на сонной артерии на передне боковой поверхности шеи (рис 25), выяснить состояние зрачка (узкий или широкий), широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга

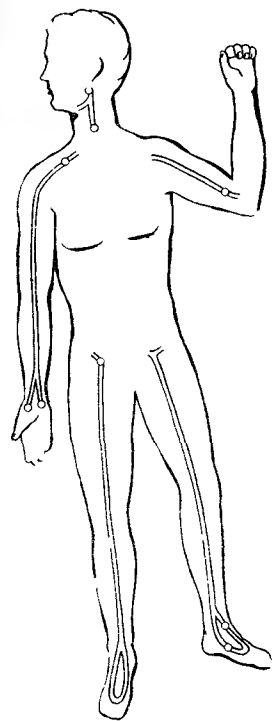


Рис 25 Места определения пульса

В таком состоянии пострадавший, если ему не будет оказана немедленная помощь в виде искусственного дыхания и наружного (непрямого) массажа сердца, действительно умрет Искусственное дыхание следует производить непрерывно Вопрос о целесообразности или бесцельности дальнейшего проведения искусственного дыхания решается врачом

При оказании помощи мнимому умершему бывает дорога каждая секунда поэтому первую помощь следует оказывать немедленно и по возможности на месте происшествия Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно

Пораженного электрическим током можно признать мертвым только при наличии видимых тяжелых внешних повреждений, например, в случае раздробления черепа при падении и при обгорании всего тела В других случаях констатировать смерть имеет право только врач

Оживление организма, пораженного электрическим током, может быть произведено несколькими способами Все они основаны на проведении искусственного дыхания Однако самым эффективным является способ «рот в рот», проводимый одновременно с непрямым массажем сердца

Искусственное дыхание следует производить только в случае, если пострадавший не дышит или дышит очень плохо (редко, судорожно, как бы со всхлипыванием, как умирающий), а также если дыхание пострадавшего постепенно ухудшается

Начинать искусственное дыхание следует немедленно после освобождения пострадавшего от электрического тока и производить непрерывно

Наблюдались случаи, когда мнимый умирающий после поражения электрическим током был возвращен к жизни через несколько часов

Во время производства искусственного дыхания необходимо внимательно наблюдать за лицом пострадавшего Если он пошевелит губами или веками, или сделает глотательное движение гортанью (кадыком) нужно проверить, не делает ли он самостоятельного вдоха Производить искусственное дыхание после того как пострадавший начнет дышать самостоятельно и равномерно, не следует, так как продолжение искусственного дыхания может причинить ему лишь вред

Если после нескольких мгновений ожидания окажется, что пострадавший не дышит, искусственное дыхание следует немедленно возобновить Прежде чем приступить к искусственному дыханию, необходимо быстро, не теряя ни секунды, освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды —

расстегнуть ворот, развязать галстук или шарф, расстегнуть брюшную и т. п., быстро освободить рот пострадавшего от посторонних предметов (удалить вставные челюсти, если они имеются) и если рот пострадавшего крепко стиснут раскрыть его путем выдвижения нижней челюсти, для этого надо четыре пальца обеих рук поставить позади нижней челюсти и, упираясь борющимися пальцами в ее край, выдвигать нижнюю челюсть вперед, так чтобы нижние зубы стояли впереди верхних (рис 26)

Если таким образом раскрыть рот не удастся, следует у угла рта между задними коренными зубами (но не передними), осторожно, чтобы не сломать зубы, вставить дощечку, металлическую палочку, ручку ложки или другой подобный предмет и с их помощью разжать зубы

Для раскрытия гортани следует запрокинуть голову пострадавшего назад подложив под затылок одну руку а второй рукой давить на лоб пострадавшего (рис 27, а) так, чтобы подбородок оказался на одной линии с шеей (рис 27, б) При таком положении головы просвет глотки и верхних дыхательных путей значительно расширяется и обеспечивается их полная проходимость, что является необходимым условием успеха искусственного дыхания по методу «рот в рот» или через специальное приспособление, входящее в комплект ап

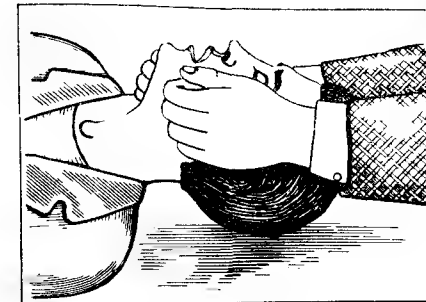


Рис 26. Раскрытие рта

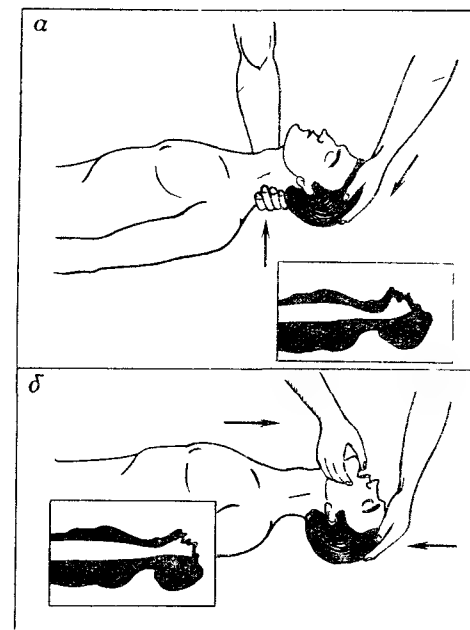


Рис 27 Положение пострадавшего перед проведением искусственного дыхания «рот в рот» или «рот в нос». а — начальное положение б — положение головы, при котором начинают искусственное дыхание

парата искусственного дыхания РПА-2.

Способ искусственного дыхания «рот в рот» заключается в том, что оказывающий помощь производит выдох из своих легких в легкие пострадавшего через специальное приспособление (см. рис. 25) или непосредственно в рот или нос пострадавшего. Затем, встав на колени над головой пострадавшего, следует плотно прижать к его губам фланец приспособления, а большими пальцами обеих рук зажать пострадавшему нос так, чтобы вдвухаемый через приспособление воздух не выходил обратно, минуя легкие. Сразу после этого оказывающий помощь делает в трубку (рис. 28) несколько сильных выдохов и продолжает их со скоростью 10—12 выдохов в минуту (каждые 5—6 с) до полного восстановления дыхания пострадавшего или до прибытия врача.



Рис. 28. Искусственное дыхание с применением приспособления

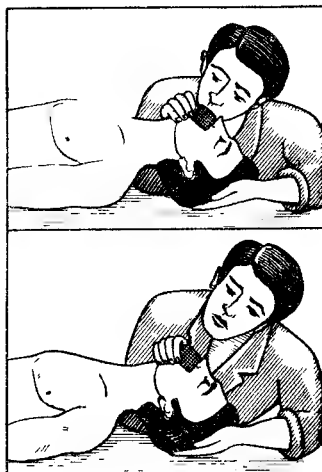


Рис. 29. Оживление организма пораженного электрическим током — способ искусственного дыхания «рот в рот»

Чтобы обеспечить возможность свободного выхода воздуха из легких пострадавшего, оказывающий помощь после каждого вдвухания должен освободить рот и нос пострадавшего, не вынимая при этом изо рта пострадавшего трубки приспособления.

При каждом вдвухании грудная клетка пострадавшего должна расширяться, а после освобождения рта и носа самостоятельно опускаться. Для обеспечения более глубокого выдоха можно легким нажимом на грудную клетку помочь выходу воздуха из легких пострадавшего.

При отсутствии на месте происшествия аппарата искусственного дыхания следует быстро раскрыть у пострадавшего рот приведенным способом, удалить посторонние предметы и слизь, запрокинуть ему голову (см. рис. 27, б), и оттянуть нижнюю челюсть. После этого оказывающий помощь делает глубокий вдох и с силой выдыхает в рот пострадавшего. При вдвухании воздуха оказывающий помощь плотно прижимает свой рот к лицу пострадавшего так, чтобы по возможности охватить своим ртом весь рот пострадавшего, а своим лицом зажать ему нос (рис. 29). После этого спасающий откидывается назад и делает первый вдох. В этот период грудная клетка пострадавшего опускается и он делает пассивный выдох. При выполнении искусственного дыхания необходимо избегать чрезмерного сдавливания грудной клетки. При проведении искусственного дыхания нельзя также допускать охлаждения пострадавшего (не оставлять его на сырой земле, каменном, бетонном или металлическом полу). Под пострадавшего следует подстелить что-либо теплое, а сверху укрыть его.

13.5. При отсутствии у пострадавшего пульса для поддержания жизне-

тельности организма (для восстановления кровообращения) необходимо независимо от причины, вызвавшей прекращение работы сердца, одновременно с искусственным дыханием (вдвуханием воздуха) проводить наружный массаж сердца. При этом следует иметь в виду, что без правильной и своевременной предварительной помощи пострадавшему до прибытия врача врачебная помощь может оказаться запоздалой и неэффективной.

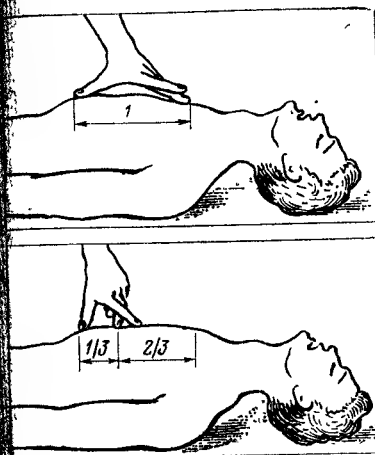


Рис. 30. Определение места надавливания при непрямом массаже сердца

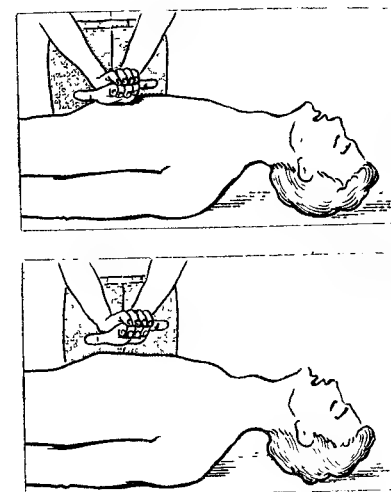


Рис. 31. Оживление организма, пораженного электрическим током — наружный (непрямой) массаж сердца

Наружный (непрямой) массаж производится путем ритмичных сжатий сердца через переднюю стенку грудной клетки при надавливании на относительно неподвижную часть грудины. При этом сердце прижимается к позвоночнику и кровь из его полостей выжимается в кровеносные сосуды. Повторяя надавливание с частотой 60—70 раз в минуту, можно обеспечить достаточное кровообращение в организме при отсутствии работы сердца.

Возможность такой имитации работы сердца (напряжения) у умирающего, вследствие глубокой потери мышечного тонуса (напряжения) у умирающего, вследствие этого его грудная клетка становится более подвижной, чем у здорового человека.

Для проведения наружного массажа сердца пострадавшего следует уложить спиной на жесткую поверхность (низкий stool, скамейку или пол), обнажить у него грудную клетку, снять пояс, подтяжки и другие стесняющие дыхание предметы одежды. Оказывающий помощь должен встать с правой или левой стороны пострадавшего и занять такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над пострадавшим. Если пострадавший лежит на столе, оказывающий помощь должен встать на низкий stool, а при нахождении пострадавшего на полу оказывающий помощь должен встать на колени рядом с пострадавшим. Определив положение нижней трети грудины (рис. 30), оказывающий помощь должен положить на нее верхний край ладони правой или левой руки, а затем поверх руки положить другую руку и надавливать до отказа руки, а затем поверх руки положить другую руку и надавливать на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном своего корпуса (рис. 31). Надавливание следует производить быстрым толчком так, чтобы продвинуть нижнюю часть грудины вниз в сторону позвоночника на 3—4 см, а у полных людей на 5—6 см.

Надавливание на грудину следует повторять примерно 1 раз в секунду. После быстрого толчка руки остаются в достигнутом положении примерно в течение одной трети секунды. После этого руки следует снять, освободив груд-

ную клетку от давления, с тем чтобы дать возможность ей расправиться. Это благоприятствует присасыванию крови из больших вен в сердце и его заполнению кровью.

Для обеспечения организма достаточным количеством кислорода при отсутствии работы сердца следует одновременно с массажем сердца проводить искусственное дыхание способом вдвухания воздуха в легкие пострадавшего.

В случае, если оказывающий помощь не имеет помощника и вынужден проводить искусственное дыхание и наружный массаж сердца один, следует чередовать проведение указанных операций в следующем порядке: после двух — трех глубоких вдвуханий в рот или в нос пострадавшего оказывающий помощь производит 15—20 надавливаний на грудную клетку, затем 2—3 глубоких вдвухания и опять повторяет 15—20 надавливаний с целью массажа сердца и т. п.

При наличии помощника один из оказывающих помощь — менее опытный — должен проводить искусственное дыхание путем вдвухания воздуха как менее сложную процедуру, а второй — более опытный — производит наружный массаж сердца. При этом следует вдвухание воздуха приурочить ко времени прекращения надавливаний на грудную клетку или прерывая на время вдвухания (примерно на 1 с) массаж сердца.

При равной квалификации лиц, оказывающих помощь, целесообразно каждому из них проводить искусственное дыхание и наружный массаж сердца, попеременно сменяя друг друга через каждые 5—10 мин. Такое чередование будет менее утомительным, чем непрерывное проведение одной и той же процедуры, особенно массажа сердца.

Искусственное дыхание и наружный массаж сердца следует проводить до появления самостоятельного дыхания и работы сердца, однако появление слабых вдохов (при наличии пульса) не дает оснований для прекращения искусственного дыхания.

После появления первых признаков оживления наружный массаж сердца и искусственное дыхание следует продолжать в течение 5—10 минут, приурочивая вдвухание к моменту собственного вдоха.

Правила оказания первой помощи пострадавшему до прихода врача

Помощь при ранениях, кровотечениях, ожогах, обмороживаниях, переломах, вывихах, ушибах и других повреждениях могут оказывать только медицинские работники.

Первую помощь до прибытия врача может оказать сам рабочий.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ

Во всякую рану могут быть занесены микробы, находящиеся на ранящем предмете, на коже пострадавшего, а также в пыли, в земле, на руках оказывающего помощь и на грязном перевязочном материале.

При оказании первой помощи необходимо строго соблюдать следующие правила: нельзя промывать рану водой или каким-либо лекарственным веществом, засыпать порошком и покрывать мазями, так как это способствует занесению в нее грязи с поверхности кожи, что вызывает нагноение; нельзя стирать с раны песок, землю и т. п., при этом можно глубже втереть грязь и легче вызвать заражение раны; очистить рану как следует может только врач; нельзя удалять из раны сгустки крови, это может вызвать сильное кровотечение; нельзя заматывать рану изоляционной лентой.

Для оказания первой помощи при ранении следует наложить на рану стерильный материал из индивидуального пакета и перевязать ее бингом.

Индивидуальный пакет следует распечатывать так, чтобы не касаться той части повязки, которая должна быть наложена непосредственно на рану.

Если индивидуального пакета не оказалось, можно использовать чистый носовой платок, чистую тряпочку и т. п., смочив несколькими каплями йодной настойки то место тряпочки, которая приходится непосредственно на рану.

13.6. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

Для того чтобы остановить кровотечение, необходимо: поднять конечность; кровоточащую рану закрыть перевязочным материалом (из пакета), сложенным в комочек, и придавить сверху, не касаясь пальцами самой раны; в таком положении, не касаясь пальца, держать в течение 4—5 мин.

Если кровотечение остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх него наложить еще одну подушечку из другого пакета или же кусок ваты и зафиксировать раненое место.

При сильном артериальном кровотечении, если оно не останавливается повязкой, сдавливающей кровеносные сосуды, питающие раненую область, сгибая конечность в суставах, а также жгутом или закруткой (рис. 32)

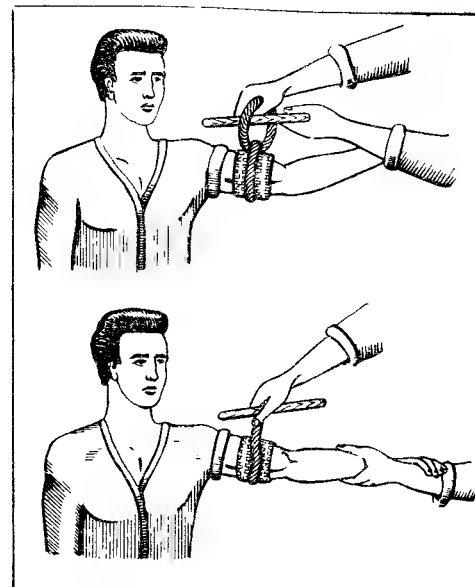


Рис. 32. Наложение закрутки

13.7. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОЖОГАХ

При ожогах не следует касаться руками обожженного места или смазывать его какими-либо мазями, маслами, вазелином и растворами. Нельзя также покрывать пузыри и обгоревшие приставшие к ране куски материи.

Обожженную поверхность следует покрыть так же, как любую рану, стерильным материалом из пакета или чистой глаженной полотняной тряпкой, смоченной в спирте.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОБМОРОЖЕНИИ

При обмороживании не рекомендуется растирать снегом замерзшие части тела, так как мелкие льдинки, попадающиеся в снег, могут оцарапать обмороженную ногу (руку) и вызвать нагноение.

Для растирания замерзших частей тела следует применять сухие теплые тряпки или суконки. В помещении обмороженную конечность можно погрузить в таз или ведро с водой обычной комнатной температуры. Постепенно вода следует заменять более теплой, доводя ее до температуры тела.

После того как обмороженное место покраснеет, его следует смазать жиром (маслом, салом, борной мазью) и завязать теплой повязкой (шерстяной, ватной и т. п.).

После перевязки обмороженную руку или ногу следует держать приподнятой, что облегчает боль и предупреждает осложнения.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ И ВЫВИХАХ

При переломах и вывихах основной задачей первой помощи является обеспечение спокойного и наиболее удобного положения для поврежденной конеч-



Рис. 33. Наложение повязки при переломе или вывихе ключицы



Рис. 34. Форма косынки

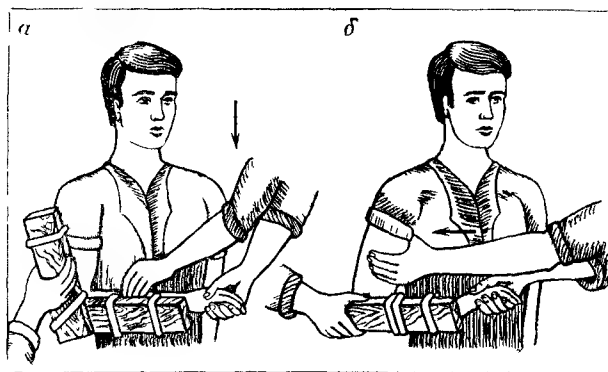


Рис. 35. Наложение шины:
а — при переломе предплечья, б — при переломе плеча

сти, что достигается полной ее неподвижностью. Это правило является обязательным не только для устранения болевых ощущений, но и для предупреждения ряда дополнительных повреждений окружающих тканей вследствие прокалывания их костью изнутри.

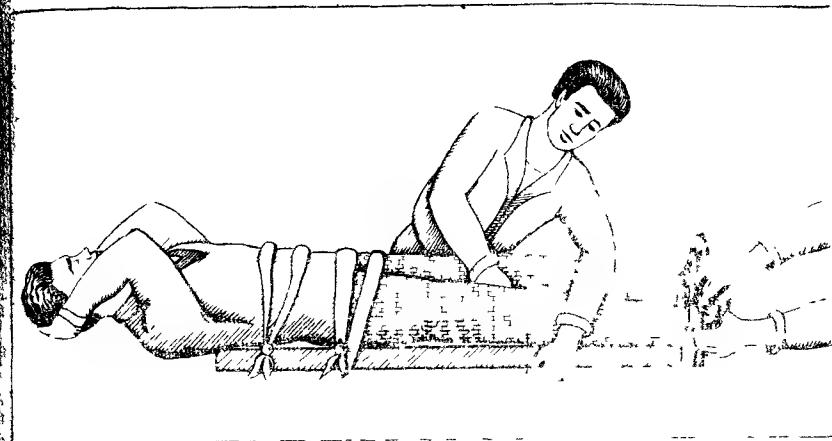


Рис. 36. Наложение шины при переломе бедра

Перелом черепа. При падении на голову или при ударе по голове, вызвавшем бессознательное состояние, кровотечение из ушей или рта, имеется основание предполагать наличие перелома черепа. Первая помощь в этом случае должна заключаться в прикладывании к голове холодных предметов (резинный пузырь со льдом и холодной водой, холодные примочки и т. п.).

Перелом позвоночника. При падении с высоты или при обвалах, если есть подозрение, что сломан позвоночник (резкая боль в позвоночнике, невозможно согнуть спину и повернуться), первая помощь должна сводиться к следующему:

осторожно, не поднимая пострадавшего, подложить под него доску или перевернуть пострадавшего на живот, лицом вниз и строго следить, чтобы при перемещении или поднимании пострадавшего туловище его не прогибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

Перелом и вывих ключицы. Признаки — боль в области ключицы, явно выраженная припухлость.

Первая помощь: положить в подмышечную впадину поврежденной стороны большой комок ваты, марли или какой-либо материал, руку, согнутую в локте под прямым углом, прибинтовать к туловищу (рис. 33), бинтовать следует в направлении от больной руки к спине; руку ниже локтя подвязать косыночкой к шее (форма косынки приведена на рис. 34); к области повреждения приложить холодный предмет (резинный пузырь со льдом или холодной водой и др.).

Перелом и вывих костей рук. Признаки — боль по ходу кости, естественная форма конечности, подвижность в месте, где нет сустава (при наличии перелома), припухлость.

Первая помощь: наложить соответствующие шины, хранящиеся в аптечке (рис. 35, а, б). Если шин почему-либо не оказалось, руку следует подвесить на косынке к шее, а затем прибинтовать к туловищу. Если рука (при вывихе) отстает от туловища, между рукой и туловищем следует проложить что-либо мягкое (сверток из одежды, мешков и т. д.).

К месту повреждения приложить холодный предмет. При отсутствии бинта косынку можно подвесить руку на полу пиджака.

Перелом и вывих нижних конечностей. Признаки — боль по ходу кости, припухлость, неестественная форма в месте, где нет сустава (при переломе).

Первая помощь удержать боковую конечность шиной, фанерной пластиной или палкой, картонной или таким либо другим подобным предметом так, чтобы один конец пластинки заходил выше края таза до подмышки а другой достигал пятки (рис 36). Внутренняя шина располагается от паха до пятки. По возможности шины следует закладывать не приподнимая ноги, а придерживая ее на месте и проталкивая повязку палочкой под поясницей, коленом и пяткой.

К месту повреждения следует приложить холодный предмет.

3.8 ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ УШИБАХ И РАСТЯЖЕНИЯХ СВЯЗОК

При легких ушибах на ушибленное место следует накладывать холодный компресс. При сильных ушибах пострадавшего следует осторожно уложить на носилки, расстегнуть одежду и прикладывать к ушибленным местам холодные компрессы.

При растяжении связок например при подворачивании стопы, признаком чего является резкая боль в суставе и припухлость, первая помощь заключается в прикладывании холодного предмета тугом бинтовании и покое.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОПАДАНИИ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ

При попадании инородного тела под кожу или под ноготь удалить его можно только в том случае если имеется уверенность, что это будет сделано легко и полностью. После удаления инородного тела необходимо смазать место ранения подной пастой и положить повязку.

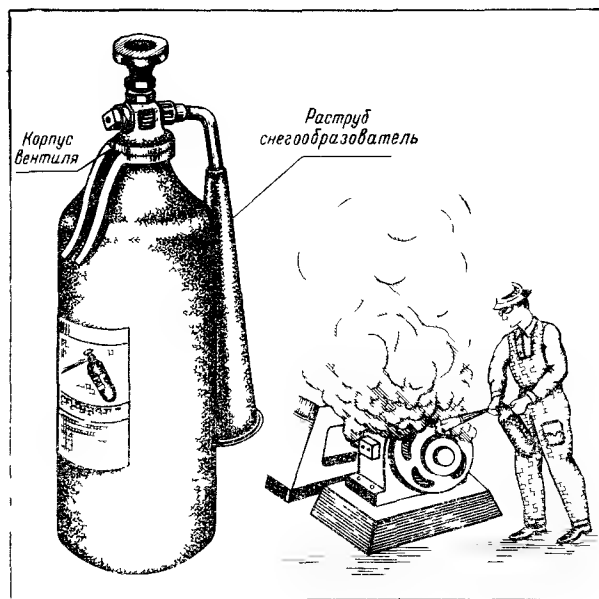


Рис 37 Огнетушитель ОУ 2 и его действие

Инородные тела, попавшие в глаз, лучше всего удалять промыванием струей раствора борной кислоты или чистой воды. Промывание можно производить из чайника, с ватки или марли, положив пострадавшего на здоровую сторону и направляя струю от наружного уголка глаза (висок) к внутреннему (к носу). Тереть глаз не следует.

Ответьте на контрольные вопросы декады 3

Тушение пожара (загорания) в электроустановках

При возникновении пожаров (загораний) в электроустановках обслуживающий персонал обязан принять следующие меры: сообщить старшему по вахте о возникновении пожара, по возможности отключить электрооборудование, немедленно приступить к тушению очага загорания.

Тушение пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, как правило осуществляется углекислотными огнетушителями типа ОУ 2 (рис 37), так как снеговая пена не проводит электрический ток.

Для приведения огнетушителя ОУ 2 в действие необходимо освободить запор кронштейна и поднести огнетушитель к очагу пожара, правой рукой вращать маховичок вентиля против часовой стрелки до отказа, а левой направить диффузор так, чтобы выбрасываемая струя углекислоты попадала на пламя.

Время действия ОУ 2 — 30 с.

При пользовании огнетушителем рабочий должен быть в спецодежде, головном уборе, в очках и рукавицах. Применение рукавиц обязательно во избежание обмороживания рук. Во время работы огнетушителя нельзя допускать попадания пены на людей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 0

Вопрос 0.1. Укажите полный перечень сведений, которые необходимо иметь лицам V квалификационной группы.

1. Знание правил оказания первой помощи пострадавшему; общих правил техники безопасности и правил допуска к работам в электроустановках, ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта данного пособия.

2. Знание схем и оборудования своего участка; твердые знания в полном объеме данного пособия как в общей, так и в специальных частях, а также «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках»; ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта данного пособия, знания правил оказания первой помощи пострадавшему.

3. Знание схем и оборудования своего участка; специальных правил техники безопасности по тем видам работ, которые входят в обязанности данного лица; правил оказания первой помощи пострадавшему; знание общих правил техники безопасности и правил допуска к работам в электроустановках.

4. Знание схем и оборудования своего участка; твердые знания в полном объеме данного пособия как в общей, так и в специальных частях, а также «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках»; знания правил оказания первой помощи пострадавшему;

5. Ясное представление о том, чем вызвано требование того, или иного пункта данного пособия; знание схем и оборудования своего участка; знание общих правил оказания техники безопасности и правил допуска к работам в электроустановках. (См. п. 1.1).

Вопрос 0.2. Укажите в полном объеме, что должны уметь делать лица V квалификационной группы.

1. Выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; практически оказывать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. п.), пользоваться индивидуальными средствами защиты.

2. Выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; вести надзор за работающими в электроустановках; практически оказывать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. д.).

3. Выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения; пользоваться индивидуальными защитными средствами; практически оказывать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. д.); обучать персонал других групп правилам технической эксплуатации и техники безопасности.

4. Выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения; обучать персонал других групп правилам технической эксплуатации и техники безопасности.

5. Выполнять работы, входящие в круг его обязанностей; практически оказывать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. п.); организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения. (См. п. 1.2).

Вопрос 0.3. Каким мерам ответственности подвергаются лица V квалификационной группы при нарушении ими трудового внутреннего распорядка?

1. Материальной. 2. Уголовной. 3. Административной. 4. Дисциплинарной. (См. п. 1.4).

Вопрос 0.4. Действительно ли удостоверение о проверке знаний ПТЭ и ПТБ, полученное на одном предприятии, при переходе на другое?

1. Нет 2. Да, если срок очередного испытания не истек 3. Да, независимо от срока испытания 4. Да, сроком на две недели 5. Да, сроком на один месяц. (См. п. 1.7)

Вопрос 0.5. Какие существуют сроки периодической проверки знаний ПТЭ и ПТБ для лиц V квалификационной группы и как оформляется проверка знаний (ответ дан в строку)?

Периодичность проверки знаний	Заносится в документ	Выдается на руки
1. 1 раз в год	Журнал	Удостоверение установленной формы
2. 2 раза в год	Тетрадь	Справка
3. 1 раз в год	Журнал установленной формы	Памятка
4. 2 раза в год	Временный список	То же
5. 1 раз в год	Журнал установленной формы	
6. 1 раз в два года	То же	

См. п. 1.5 и 1.6.

Вопрос 0.6. Какой установлен срок проверки знаний ПТЭ и ПТБ при неудовлетворительной их оценке?

1. Не ранее чем через неделю. 2. Не ранее чем через месяц. 3. Не ранее чем через три недели. 4. Не ранее чем через три недели. 5. На следующий день. 6. Не ранее чем через две недели (См. п. 1.6).

Вопрос 0.7. Как поступают с персоналом, показавшим неудовлетворительные знания ПТЭ и ПТБ после третьей проверки?

1. Допускают к работе в электроустановках через две недели.

2. Не допускают к работе в электроустановках и переводят на другую работу, не связанную с обслуживанием электроустановок.

3. Допускаются к работе в электроустановках с последующей проверкой знаний не ранее чем через месяц.

4. Должны пройти четвертую проверку знаний ПТЭ и ПТБ.

5. Допускают к работе в электроустановках через 5 дней.

6. Допускаются к работе в электроустановках с последующей проверкой знаний не позднее чем через два месяца. (См. п. 1.6).

Вопрос 0.8. Может ли лицо административно-технического персонала единолично производить осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В, являясь лицом V квалификационной группы?

1. Не может в любом случае.

2. Может в случае необходимости.

3. Может, если оно занесено в список лиц, имеющих право на единоличный осмотр.

4. Может в любом случае.

5. Может, если лицо административно-технического персонала имеет стаж работы не менее двух лет (См. п. 1.2).

Вопрос 0.9. Кто имеет право назначаться ответственным руководителем работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В?

1. Инженеры, техники, мастера, электромонтеры и электрослесари из состава ремонтного и оперативно-ремонтного персонала, имеющие квалификационную группу не ниже IV.

2. Только лица V квалификационной группы, уполномоченные на это распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, организации.

3. Только лица административного персонала, имеющие квалификационную группу V.

4. Лица V квалификационной группы, имеющие стаж работы в электроустановках напряжением выше 1000 В не менее одного года.

5. Инженеры, техники, мастера, электромонтеры и электрослесари из состава ремонтного и оперативно-ремонтного персонала, имеющие квалификационную группу V. (См. п. 1.3).

Вопрос 0.0. Имеет ли право лицо V квалификационной группы выдавать наряд, отдавать распоряжение?

1. Да. 2. Нет. 3. Да, только по распоряжению главного энергетика предприятия. 4. Имеет, являясь лицом только административно-технического персонала. 5. Да, если имеет стаж практической работы не менее 10 лет. (См. п. 1.4).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 1

Вопрос 1.1. Как подразделяются электроустановки по уровню питающего напряжения, исходя из условий электробезопасности?

1. До 1000 В и выше. 2. До 380 В и выше. 3. До 220 В и выше. 4. До 6000 В и выше. 5. До 500 В и выше. 6. До 127 В и выше. (См. п. 2.1).

Вопрос 1.2. Как осуществляется электроснабжение потребителей I категории со стороны 6 и 35 кВ?

1. Не менее чем двумя независимыми источниками (ВЛ или кабелем) с автоматическим резервированием (АВР) с двух сторон.

2. Не более чем одним источником (ВЛ или кабелем) с автоматическим резервированием (АВР) с двух сторон.

3. Не менее чем тремя независимыми источниками только ВЛ с автоматическим резервированием (АВР) каждого из питающих источников.

4. Не менее чем тремя независимыми источниками только кабелем с автоматическим резервированием (АВР) с одной стороны.

5. Не менее чем тремя независимыми источниками (ВЛ или кабелем) с автоматическим резервированием (АВР) с одной стороны.

6. Не менее чем двумя независимыми источниками (ВЛ или кабелем) с автоматическим резервированием (АВР) с одной стороны. (См. п. 2.2.).

Вопрос 1.3. Назовите основные элементы коммутации фидеров.

1. Разъединитель, выключатель нагрузки, трансформатор напряжения.

2. Разъединитель, масляный выключатель и выключатель нагрузки. 3. Разъединитель, масляный выключатель или выключатель нагрузки. 4. Трансформатор напряжения, масляный выключатель. 5. Разъединитель, масляный выключатель, трансформатор напряжения. (См. п. 2.3.).

Вопрос 1.4. Как классифицируются системы электроснабжения по принципу построения их схемы на промышленных предприятиях?

1. Трехфазные, трехпроводные с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора и трехфазные трехпроводные с изолированной нейтралью трансформатора или генератора.

2. Трехфазные четырехпроводные с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора и двухфазные с изолированной нейтралью трансформатора или генератора.

3. Четырехпроводные с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора и трехфазные четырехпроводные с изолированной нейтралью трансформатора или генератора.

4. Трехфазные четырехпроводные с заземленной нейтралью трансформатора или генератора и трехфазные четырехпроводные с неизолированной нейтралью трансформатора или генератора.

5. Трехфазные четырехпроводные с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора и трехфазные трехпроводные с изолированной нейтралью трансформатора или генератора. (См. п. 2.4.).

Вопрос 1.5. Что такое заземление?

1. Заземление — преднамеренное соединение корпусов электрооборудования между собой.

2. Заземление — соединение токоведущих проводов электрооборудования с землей.

3. Заземление — преднамеренное соединение корпусов электрооборудования

между собой, служащее для снижения напряжения прикосновения и шага до безопасных величин.

4. Заземление — преднамеренное соединение металлических корпусов электрооборудования с землей, служащее для снижения напряжения прикосновения и шага до безопасных величин.

5. Заземление — соединение корпусов электрооборудования с землей через предохранитель (См. п. 2.5.).

Вопрос 1.6. Укажите наименьшие размеры стальных заземлений и заземляющих проводников в электроустановках напряжением до 1000 В в случае применения голых проводников при открытой прокладке.

Медь, мм ²	Алюминий, мм ²
1. 4	2,5
2. 4	6
3. 1,5	2,5
4. 2,5	4
5. 2,5	1,5
6. 2,5	3

См. п. 2.6.

Вопрос 1.7. Укажите сечение магистрали заземлений в производственных помещениях с электроустановками до 1000 В и выше (ответ дан в строчку).

До 1000 В

Выше 1000 В

1. Не менее 100 мм ²	Не менее 120 мм ²
2. Не более 90 мм ²	Не более 120 мм ²
3. Не менее 50 мм ²	Не более 100 мм ²
4. Не менее 45 мм ²	Не более 90 мм ²
5. Не более 70 мм ²	Не менее 50 мм ²

См. п. 2.7.

Вопрос 1.8. Что принимается в качестве дополнительной, но обязательной меры защиты в системе с глухозаземленной нейтралью?

1. Блокировочное устройство в цепи нулевого провода. 2. Сигнальная лампа. 3. Пробивной предохранитель. 4. Емкостный компенсатор в цепи нулевого провода. 5. Дополнительное сопротивление. 6. Повторное заземление нулевого провода. (См. п. 2.8.).

Вопрос 1.9. Для чего служит пробивной предохранитель?

1. Для осуществления гальванической связи в случае нарушения изоляции на стороне 0,4 кВ.

2. Для контроля изоляции со стороны 0,4 кВ.

3. Для емкостной компенсации с низкой стороны.

4. Для предотвращения перехода высшего напряжения на сторону низшего в случае пробоя.

5. Для контроля изоляции со стороны 6 кВ (См. п. 2.8.).

Вопрос 1.0. Что можно использовать в качестве видимого разрыва при выводе в ремонт любого токоприемника?

1. Магнитный пускатель и рубильник. 2. Магнитный пускатель и предохранитель. 3. Рубильник, магнитный пускатель и предохранитель. 4. Сигнальная лампа и предохранитель. 5. Разъединитель, рубильник и предохранитель. (См. п. 2.9.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 2

Вопрос 2.1. Укажите напряжение мегомметров, которые применяются при измерении сопротивления изоляции обмотки статора у электродвигателя напряжением питания до 660 В и выше.

Электродвигатели с напряжением питания до 660 В включительно	Электродвигатели с напряжением питания выше 660 В
1. 2500	100
2. 1000	500
3. 500	2500
4. 1000	2500
5. 500	1000

См. п. 3.1.

Вопрос 2.2. В течение какого времени производится испытание обмоток электродвигателя повышенным напряжением промышленной частоты?

1. 2 мин. 2. 1 мин. 3. 0,5 мин. 4. 5 мин. 5. 4 мин. (См. п. 3.1.).

Вопрос 2.3. Укажите сроки испытания трансформаторов при текущих ремонтах.

Трансформаторы подстанций	Все остальные трансформаторы	Трансформаторы в зонах усиленного загрязнения
1. 1 раз в месяц	1 раз в два года	По местным инструкциям
2. 1 раз в три года	1 раз в пять лет	По местным инструкциям
3. 1 раз в год	1 раз в пять лет	По указанию ответственного за электрохозяйство
4. 2 раза в год	1 раз в три года	По местным инструкциям
5. 1 раз в год	1 раз в три года	По местным инструкциям

См. п. 3.2.

Вопрос 2.4. Укажите сроки проведения испытаний масляных выключателей при капитальных ремонтах.

1. 1 раз в два года. 2. 1 раз в год. 3. Не реже 1 раза в пять лет. 4. Через каждые шесть месяцев. 5. 2 раза в месяц. 6. Не реже 1 раза в три года. (См. п. 3.4.).

Вопрос 2.5. Каким должно быть сопротивление изоляции подвижных и направляющих частей масляных выключателей с номинальным напряжением 3—10 кВ?

1. 300 МОм. 2. 100 МОм. 3. 200 МОм. 4. 250 МОм. 5. 400 МОм. (См. п. 3.4.).

Вопрос 2.6. Укажите нормы и время проведения испытаний повышенным напряжением при измерении сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток выключателей и отключателей катушек масляных выключателей.

Испытательное напряжение, кВ	Время, мин
1. 0,5	1
2. 0,5	2
3. 1	1
4. 3	1
5. 1	2
6. 2	0,5

См. п. 3.4.

Вопрос 2.7. Каким должно быть сопротивление изоляции вторичных цепей обмоток включающей и отключающей катушек выключателей нагрузки?

1. Не менее 0,7 МОм. 2. Не менее 0,2 МОм. 3. Не менее 0,5 МОм. 4. Не менее 1,0 МОм. 5. Не менее 1,5 МОм. 6. Не менее 2 МОм. (См. п. 3.5.).

Вопрос 2.8. Каковы сроки профилактических испытаний аккумуляторных батарей?

1. 2 раза в год. 2. Не реже 1 раза в месяц. 3. 1 раз в три месяца. 4. 1 раз в две недели. 5. Не реже 1 раза в неделю. 6. Один раз в год. (См. п. 3.6.).

Вопрос 2.9. Какой должна быть температура электролита в каждой аккумуляторной банке?

1. Не более +40°C. 2. Не более +35°C. 3. Не более +80°C. 4. Не более +50°C. 5. Не более +60°C. 6. Не более +90°C. (См. п. 3.6.).

Вопрос 2.0. Укажите минимальное пробивное напряжение трансформаторного масла в стандартном сосуде.

1. 25 кВ. 2. 10 кВ. 3. 15 кВ. 4. 25 кВ. 5. 30 кВ. 6. 20 кВ. (См. п. 3.3.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 3

Вопрос 3.1. Каким должно быть сопротивление заземляющего устройства в электроустановках напряжением выше 1000 В с большими токами замыкания на землю (свыше 5000 А)?

1. $\leq 0,5$ Ом. 2. 3 Ом. 3. 1 Ом. 4. ≥ 5 Ом. 5. 4 Ом. 6. 2 Ом. (См. п. 4.3.).

Вопрос 3.2. Каким должно быть сопротивление заземлителя отдельно стоящего молниеотвода в электроустановках напряжением выше 1000 В?

1. 30 Ом. 2. 50 Ом. 3. 55 Ом. 4. 35 Ом. 5. 25 Ом. 6. 60 Ом. (См. п. 4.4.).

Вопрос 3.3. Каково сопротивление заземляющего устройства каждого из повторных заземлителей нулевого провода в электроустановках напряжением до 1000 В?

1. ≤ 10 Ом. 2. 25 Ом. 3. ≥ 50 Ом. 4. 40 Ом. 5. 30 Ом. 6. 20 Ом. (См. п. 4.5.).

Вопрос 3.4. Каково сопротивление заземляющего устройства электроустановок напряжением до 1000 В?

1. ≤ 10 Ом. 2. 4 Ом. 3. 5 Ом. 4. 15 Ом. 5. ≥ 20 Ом. 6. 50 Ом. (См. п. 4.4.).

Вопрос 3.5. Каково сопротивление заземляющего устройства электроустановок напряжением до 1000 В, если генераторы и трансформаторы суммарной мощностью 100 КВА и менее?

1. 10 Ом. 2. 25 Ом. 3. 30 Ом. 4. 45 Ом. 5. 40 Ом. 6. ≥ 4 Ом. (См. п. 4.4.).

Вопрос 3.6. Каково сопротивление заземляющего устройства железобетонных и металлических опор ВЛ напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью?

1. 60 Ом. 2. 80 Ом. 3. ≥ 100 Ом. 4. ≤ 50 Ом. 5. 70 Ом. (См. п. 4.7.).

Вопрос 3.7. Каким должно быть сопротивление заземлителя ВЛ напряжением выше 1000 В при установке трубчатых разрядников в местах пересечения линий напряжением 20 кВ и в местах с ослабленной изоляцией?

1. 30 Ом. 2. 40 Ом. 3. ≤ 15 Ом. 4. 20 Ом. 5. ≥ 35 Ом. (См. п. 4.6.).

Вопрос 3.8. Укажите сроки испытания заземляющих устройств при текущих ремонтах.

1. 1 раз в пять лет. 2. 1 раз в два года. 3. 2 раза в три года. 4. 1 раз в месяц. 5. 1 раз в год. (См. п. 4.1.).

Вопрос 3.9. Укажите сроки измерения сопротивления заземляющего устройства для подстанций и цеховых установок.

Для подстанций

- 1 раз в пять лет
- 1 раз в четыре года
- 1 раз в шесть месяцев
- 1 раз в год
- 1 раз в три года
- 1 раз в три года

Для цеховых установок

- 1 раз в год
- 1 раз в три года
- 1 раз в год
- 1 раз в три года
- 1 раз в четыре года
- 1 раз в год

См. п. 4.2.

Вопрос 3.0. В каких системах электроснабжения производится проверка полного сопротивления пегли «фаза — нуль»?

1. Как в электроустановках с глухим заземлением нейтрали, так и с изолированной нейтралью трансформаторов или генераторов напряжением до 1000 В.

2. Только в системе с глухим заземлением нейтрали трансформатора или генератора в установках напряжением до 1000 В.

3. Как в электроустановках с глухим заземлением нейтрали, так и с изолированной нейтралью трансформатора или генератора напряжением до 1000 В.

4. В электроустановках с не заземленной нейтралью трансформатора или генератора напряжением до 1000 В.

5. В электроустановках с изолированной нейтралью трансформатора или генератора напряжением выше 1000 В. (См. п. 4.1.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 4

Вопрос 4.1. Как классифицируются помещения по степени опасности поражения электрическим током?

1. Помещения без повышенной опасности; помещения опасные; безопасные помещения.

2. Помещения опасные; помещения нормальные; помещения с повышенной опасностью.

3. Безопасные помещения; помещения опасные; помещения с повышенной опасностью.

4. Помещения смежные с особой опасностью; помещения с высокой опасностью; обычные помещения.

5. Помещения нормальные; помещения с повышенной опасностью; помещения особо опасные.

6. Помещения без повышенной опасности; помещения с повышенной опасностью; помещения особо опасные. (См. п. 5.1.).

Вопрос 4.2. Какая сила тока считается условно безопасной величиной и какое действие она оказывает на организм человека (ответ дан в строчку)?

Переменный ток, мА	Постоянный ток, мА	Действие на организм человека
1. 10	50	В месте контакта с токоведущими частями ощущаются сильные боли в пальцах и кистях рук, начинаются судороги рук, продолжается усиление нагрева, можно самостоятельно оторваться
2. 10	60	В месте контакта с токоведущими частями ощущаются сильные боли в пальцах и кистях рук, начинаются судороги рук
3. 10	30	В месте контакта с токоведущими частями ощущается зуд и нагрев
4. 50	100	В месте контакта с токоведущими частями ощущается сильная боль
5. 30	100	В месте контакта с токоведущими частями ощущаются сильные боли, начинаются судороги рук, продолжается усиление нагрева

См. п. 5.2.

Вопрос 4.3. При какой силе тока может наступать клиническая или биологическая смерть (ответ дан в строчку)?

Переменный ток, мА

Постоянный ток, мА

1. 10
2. 50
3. 100 и более
4. 100 и более
5. 50
6. 40

- 100 и более
- 40
- 50
- 100 и более
- 100
- 50

См. п. 5.3.

Вопрос 4.4. По какому закону будет увеличиваться по мере удаления от заземлителя на расстояние x сечение проводника поверхности полусферы, по которому протекает ток?

$$1. S = \frac{2\pi}{x^2} \quad 2. S = \frac{2}{\pi} x^2 \quad 3. S = 2\pi x^2$$

$$4. \frac{1}{S} = \frac{1}{x} \pi \quad 5. \frac{1}{S} = 2\pi x^2 \quad 6. \frac{2}{S} = \pi x^2$$

См. п. 5. 4.

Вопрос 4.5. Укажите формулу потенциала любой точки на поверхности земли вокруг заземлителя.

$$1. U = \frac{1}{2\pi R_3} \cdot \frac{I_3}{x^2} \quad 2. U = \frac{I_3}{2\pi x^2} \cdot R_3$$

$$3. U = \frac{1}{2\pi R_3} \cdot \frac{x^2}{I_3} \quad 4. U = \frac{2\pi x^2}{I_3 R_3}$$

$$5. U = \frac{\pi R_3}{2x^2} \cdot I_3 \quad 6. U = \frac{1}{2\pi} \cdot I_3 x^2$$

Вопрос 4.6. Укажите размер зоны токов в земле.

1. 15 м. 2. 30 м. 3. 10 м. 4. 5 м. 5. 20 м. 6. 25 м. С.м. п. 5.5.

Вопрос 4.7. Что такое напряжение прикосновения?

1. Разность потенциалов между двумя точками земли (вблизи заземления), по которой идет человек.

2. Это напряжение однополюсного прикосновения к сети с изолированной нейтралью трансформатора или генератора.

3. Напряжение, под которым может оказаться человек, находящийся в зоне потенциалов.

4. Напряжение на корпусе электрооборудования, к которому случайно прикоснулся человек.

5. Напряжение, под которым оказывается человек, находясь на расстоянии менее 5 м от корпуса пробитого электрооборудования.

6. Разность потенциалов точек одновременного прикосновения человека к корпусу неисправного токоприемника и земли. (См. п. 5.6.).

Вопрос 4.8. Что такое напряжение шага?

1. Напряжение, под которым оказывается человек, находясь в зоне токов.

2. Напряжение однополюсного прикосновения к сети с глухозаземленной нейтралью трансформатора или генератора.

3. Разность потенциалов между двумя точками на поверхности земли, по которой идет человек.

4. Разность потенциалов точек одновременного прикосновения человека к корпусу неисправного токоприемника и земле.

5. Напряжение однополюсного прикосновения к сети с изолированной нейтралью трансформатора или генератора. (См. п. 5.7.).

Вопрос 4.9. Укажите расстояние, в пределах которого действует опасное для жизни напряжение приближения человека к токоведущим частям при номинальном напряжении до 15 кВ включительно.

1. 2 м. 2. 0,7 м. 3. 0,5 м. 4. 1,5 м. 4. 2,5 м. (См. п. 5.8.).

Вопрос 4.0. Укажите случай, при котором поражение электрическим током, обусловленное напряжением шага, будет максимальным.

1. Человек находится в зоне токов в земле.

2. Человек находится в зоне токов в земле на значительном удалении от места упавшего провода или неисправного токоприемника.

3. Человек находится в зоне токов в земле в непосредственной близости (на расстоянии шагов) от места упавшего провода или неисправного токоприемника, находящихся под напряжением.

4. Человек находится в зоне нулевого потенциала.

5. Человек находится в непосредственной близости от упавшего провода, не находящегося под напряжением. (См. п. 5.7.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 5

Вопрос 5.1. Кто может быть допущен к оперативному обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В и выше?

1. Лица IV квалификационной группы, не знающие особенностей схемы данной электроустановки, но имеющие большой практический опыт работы в электроустановках и прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с данным пособием.

2. Лица III квалификационной группы, знающие схему электроустановок и правила эксплуатации их.

3. Лица любой квалификационной группы, имеющие большой практический опыт работы в электроустановках и знающие правила эксплуатации их.

4. Лица, имеющие квалификационную группу не ниже V, знающие схему обслуживаемой электроустановки и особенности ее оборудования.

5. Лица IV квалификационной группы, знающие схему обслуживаемой электроустановки, правила эксплуатации ее, особенности оборудования и прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с данным пособием (См. п. 6.1.).

Вопрос 5.2. Кого немедленно обязан ставить в известность старший по смене дежурный при авариях, вызывающих отключение одной или нескольких линий, питающих предприятие (организацию)?

1. Главного энергетика данного предприятия.
2. Инженера по технике безопасности.
3. Диспетчера данного предприятия.
4. Диспетчера энергоснабжающей организации.
5. Директора энергоснабжающего предприятия. (См. п. 6.2.).

Вопрос 5.3. Перечислите все случаи, при которых запрещается приемка и сдача смены дежурным персоналом.

1. Только во время ликвидации аварии.
2. Только во время производства переключений.
3. Во время ликвидации аварий, производстве переключений и операций по включению и отключению оборудования.
4. Только во время производства операций по включению и отключению оборудования.
5. Разрешается в любом случае. (См. п. 6.3.).

Вопрос 5.4. Кем осуществляется обслуживание электроустановок без постоянного дежурства?

1. Централизованным выездным персоналом, осуществляющим периодический надзор и работы по объекту или группе объектов.
2. Административно-техническим персоналом, имеющим право самостоятельного осмотра электроустановок.
3. Ответственным руководителем, мастерами, бригадирами имеющими квалификационную группу не ниже V.
4. Оперативным персоналом, имеющим квалификационную группу не ниже IV.

5. Лицом электротехнического персонала любой квалификационной группы, которому разрешен единоличный осмотр электроустановки. (См. п. 6.4.).

Вопрос 5.5. Может ли дежурный персонал привлекаться к ремонтным работам в электроустановках данного предприятия?

1. Не может.
2. Может по распоряжению вышестоящего электротехнического персонала, с освобождением на это время от дежурства.
3. Может по распоряжению вышестоящего электротехнического персонала, одновременно выполняя обязанности дежурного.
4. Может, одновременно выполняя обязанности дежурного.
5. Может, если ремонтные работы ведутся в непосредственной близости от места дежурства.
6. Может, если выполняемые ремонтные работы не мешают его основной работе (дежурного). (См. п. 6.5.).

Вопрос 5.6. У кого на учете должны находиться ключи от помещений распределительных устройств электроустановок при постоянном оперативном обслуживании ее?

1. Только у лица, ответственного за помещение электроустановки.
2. У производителя работ.
3. У оперативно-ремонтного персонала.
4. У ответственного руководителя работ.
5. У лица, ответственного за электрохозяйство предприятия.
6. Только у оперативного персонала. (См. п. 6.6.).

Вопрос 5.7 Кто может иметь персональные ключи от входа в распределительное устройство?

1. Только лица оперативного персонала.
2. Лица электротехнического персонала любой квалификационной группы, которым разрешен единоличный осмотр электроустановки.
3. Лица, имеющие квалификационную группу не ниже III, которым разрешен единоличный осмотр.

4. Только лица оперативного персонала, которые принимают и сдают смену по телефону.

5. Лица административно-технического персонала, которым разрешен единоличный осмотр, и лица оперативного персонала, принимающие и сдающие по телефону. (См. п. 6.6.).

Вопрос 5.8. На какие категории делятся работы, проводимые в электроустановках (ответ дан в строчку)?

Категории работ				
1	Выполняемые при полном снятии напряжения	Выполняемые без снятия напряжения	Выполняемые при частичном снятии напряжения	Выполняемые без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях
2	Выполняемые при полном снятии напряжения	Выполняемые при частичном снятии напряжения	Выполняемые без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением	Выполняемые при частичном снятии напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением
3	Выполняемые при полном снятии напряжения	Выполняемые без снятия напряжения на токоведущих частях	Выполняемые при частичном снятии напряжения	Выполняемые при полном снятии напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением
4	Выполняемые при полном снятии напряжения	Выполняемые при частичном снятии напряжения	Выполняемые без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением	Выполняемые без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением

См. п. 6.7.

Вопрос 5.9. Можно ли производить работу или ремонт электроустановок с применением металлических лестниц, ящиков, табуреток?

1. Можно только в случаях необходимости.
2. Запрещается.
3. Можно, если приняты все меры предосторожности.
4. Можно, только в сухую погоду.
5. Можно, если основания металлических лестниц, ящиков, табуреток изолированы. (См. п. 6.8.).

Вопрос 5.0. Можно ли пользоваться защитными изолированными средствами при нарушении лакового покрова на них?

1. Нельзя.
2. Можно.
3. Можно, если работа с ними ведется при сухой погоде.
4. Можно, если эти нарушения незначительны.
5. Можно, если работать в диэлектрических перчатках. (См. п. 6.9.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 6

Вопрос 6.1. В каких случаях запрещается применять изолирующие средства при работе на открытой части электроустановки?

1. Во время грозы, дождя и тумана.

2. Только во время дождя.
3. Только во время тумана и дождя.
4. Защитные средства следует применять при работе в любую погоду (См. п. 6.10.).

Вопрос 6.2. Укажите последовательность всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения.

1. Ограждение рабочего места и вывешивание плакатов; проверка отсутствия напряжения; производство необходимых отключений.

2. Производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры; ограждение рабочего места и вывешивание плакатов; проверка отсутствия напряжения; наложение заземлений.

3. Производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры; вывешивание плакатов, при необходимости — установка ограждений; присоединение к «земле» переносных заземлений; проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено заземление; наложение заземлений; ограждение рабочего места и вывешивание плакатов.

4. Ограждение рабочего места и вывешивание плакатов; присоединение к «земле» переносных заземлений; проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено заземление; наложение заземлений.

5. Производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры; присоединение к «земле» переносных заземлений; наложение заземлений; ограждение рабочего места и вывешивание плакатов. (См. п. 7.1.).

Вопрос 6.3. Кто дает разрешение на установку и снятие плаката на приводе линейного разъединителя при работе воздушных линиях выше 1000 В? Назовите этот плакат.

1. Оперативный или оперативно-ремонтный персонал. «Не включать — работают люди».

2. Только производитель работ. «Не включать — работают люди».

3. Производитель работ или диспетчер (дежурный электросети). «Не включать — работа на линии».

4. Ответственный руководитель работ. «Стоять — опасно для жизни!».

5. Оперативный персонал. «Не включать — работа на линии».

6. Только диспетчер (дежурный электросети). «Не включать — работа на линии». (См. п. 7.2.).

Вопрос 6.4. Какие плакаты вывешиваются в закрытых электроустановках на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек, соседних с местом работы и расположенных напротив?

1. «Не влезай — убьют!» «Высокое напряжение — опасно для жизни!»

2. «Стоять — опасно для жизни!» «Под напряжением — опасно для жизни!»

3. «Стоять — высокое напряжение!» «Под напряжением — опасно для жизни!»

4. «Не включать — работа на линии!» «Стоять — опасно для жизни!»

5. «Стоять — высокое напряжение!» «Стоять — опасно для жизни!» (См. п. 7.3.).

Вопрос 6.5. Как должны вывешиваться предупредительные плакаты при ограждении рабочего места канатом?

1. Надписи плакатов должны быть обращены наружу огражденного пространства.

2. Надписи запрещающих плакатов должны быть обращены внутрь огражденного пространства, а разрешающих плакатов — наружу огражденного пространства.

3. Надписи плакатов могут быть обращены как наружу, так и внутрь огражденного пространства.

4. Надписи плакатов должны быть обращены внутрь огражденного пространства.

5. Надписи запрещающих плакатов должны быть наружу огражденного пространства, а разрешающих плакатов — внутрь. (См. п. 7.4.).

Вопрос 6.6. Какой плакат вывешивается на всех подготовленных местах работы после наложения заземления?

1. «Стоять — высокое напряжение!»

2. «Работать здесь!»

3. «Не включать — работа на линии».

4. «Не включать — работают люди».

5. «Высокое напряжение — опасно для жизни». (См. п. 7.5.).

Вопрос 6.7. Укажите, в каком случае при работе на электрооборудовании не требуется наложение заземлений.

1. От электрооборудования со всех сторон отсоединены шины, провода и кабели, по которым может быть подано напряжение; если на него не может быть подано напряжение путем обратной трансформации или от постороннего источника и при условии, что на этом оборудовании не находится напряжение; концы отсоединенного кабеля при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

2. С двух сторон есть видимый разрыв; концы отсоединенного кабеля при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

3. Только в том случае, если от электрооборудования отсоединены (со всех сторон) шины, провода и кабели, по которым может быть подано напряжение.

4. На электрооборудование не может быть подано напряжение путем обратной трансформации. (См. п. 7.6.).

Вопрос 6.8. Кто может давать разрешение на допуск лиц, не имеющих отношения к обслуживанию данной электроустановки и не выполняющих работы по нарядам и распоряжениям, в помещения электроустановок напряжением до 1000 В и выше? Укажите должность и квалификационную группу этого лица.

1. Ответственный руководитель работ, имеющий квалификационную группу не ниже V.

2. Оперативный персонал, имеющий квалификационную группу IV.

3. Административно-технический персонал в должности не ниже начальника цеха или подстанции, имеющий квалификационную группу V.

4. Электротехнический персонал, имеющий стаж практической работы не менее 20 лет и квалификационную группу IV.

5. Лицо оперативного персонала, имеющее квалификационную группу V. (См. п. 6.1.).

Вопрос 6.9. В каких случаях лицам, имеющим право производить оперативные переключения, допускается их производить без ведома вышестоящего дежурного персонала? Укажите его действия после производства этих переключений.

1. При не терпящих отлагательства несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии. Продолжает выполнять свои обязанности.

2. При не терпящих отлагательства несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии. Уведомляет вышестоящий дежурный персонал.

3. При не терпящих отлагательства несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии. Производит запись в оперативном журнале.

4. При не терпящих отлагательства несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии. Без ведома вышестоящего дежурного, но с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале. (См. п. 6.5.).

Вопрос 6.0. Как осуществляется оформление заявок на отключение электрооборудование данного предприятия, цеха?

1. Согласно порядку оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, который утверждается любым сотрудником отдела главного энергетика и согласовывается с главным инженером предприятия, цеха.

2. Согласно порядку оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, который утверждается руководителем предприятия, цеха и согласовывается с энергетиком предприятия, цеха.

3. Согласно порядку оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, который утверждается и согласовывается руководителем предприятия, цеха.

4. Согласно порядку оформление заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, на который утверждается руководителем предприятия.

5. Согласно порядку оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, который утверждается энергетиком предприятия и согласовывается с руководителем предприятия, цеха. (См. п. 65.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 7

Вопрос 7.1. Укажите последовательность всех организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

1. Оформление работы нарядом или распоряжением; надзор во время работы; оформление перерыва в работе.

2. Оформление работы нарядом или распоряжением; допуск к работе; надзор во время работы; оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончание работы.

3. Оформление работы нарядом или распоряжением; оформление перерыва в работе, окончания работы; надзор во время работы.

4. Надзор во время работы; допуск к работе; оформление перерыва в работе, перевод на другое рабочее место, окончания работы; окончание работы нарядом или распоряжением.

5. Оформление работы нарядом или распоряжением; надзор во время работы; оформление перерыва к работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

6. Допуск к работе; надзор во время работы; оформление переводов на другое рабочее место, окончания работы. (См. п. 8.1.).

Вопрос 7.2 Кому предоставляется право выдачи наряда и распоряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В? Укажите квалификационную группу этих лиц.

1. Лицам электротехнического персонала с любой квалификационной группой.

2. Лицам, уполномоченным на это распоряжением главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство) предприятия (организации) с квалификационной группой не ниже II.

3. Лицам электротехнического персонала, имеющим квалификационную группу III.

4. Лицам электротехнического персонала любой квалификационной группы в случае необходимости.

5. Лицам оперативного персонала с квалификационной группой не ниже III.

6. Лицам электротехнического персонала, уполномоченным на это распоряжением главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство) предприятия (организации), имеющим квалификационную группу V. (См. п. 83.)

Вопрос 7.3. Дайте определение наряда.

1. Наряд — это письменное распоряжение на работу, определяющее место, работы и условия ее безопасного проведения.

2. Наряд — это письменное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее место, время начала и окончания работы, условия ее безопасного проведения.

3. Наряд — это устное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее место, время начала и окончания работы, условия ее безопасного проведения.

4. Наряд — это письменное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ.

5. Наряд — это письменное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее место, время начала и окончания работы, условия ее безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ. (См. п. 8.2.).

Вопрос 7.4. По какому виду указания можно производить работы в электроустановках?

1. Только по письменному распоряжению.

2. Только по устному распоряжению.

3. По письменному или устному распоряжению.

4. По устному без передачи по телефону. (См. п. 8.2.).

Вопрос 7.5. Перечислите ответственных за безопасность работ

1. Лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение; ответственное лицо оперативного персонала — допускающий; ответственный руководитель работ; производитель работ; наблюдающий; члены бригады.

2. Ответственное лицо оперативного персонала — допускающий; ответственный руководитель работ; производитель работ; наблюдающий; члены бригады.

3. Ответственный руководитель работ; ответственное лицо оперативного персонала — допускающий; лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение; главный энергетик предприятия; члены бригады; инженер по технике безопасности.

4. Лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение; ответственный руководитель работ; инженер по технике безопасности; производитель работ.

5. Ответственное лицо оперативного персонала — допускающий; главный энергетик предприятия; наблюдающий; члены бригады. (См. п. 8.4.).

Вопрос 7.6. Когда выдается наряд?

1. Накануне проведения работ.

2. Непосредственно перед началом работы.

3. До начала работы бригады.

4. Непосредственно перед началом подготовки рабочего места (до начала работы бригады).

5. За день до начала работы. (См. п. 8.5.).

Вопрос 7.7. В скольких экземплярах заполняется наряд при передаче его по телефону?

1. Два экземпляра заполняются выдающим наряд, два — принимающим его по телефону.

2. Один экземпляр заполняется выдающим наряд, два — принимающим его по телефону.

3. Один экземпляр заполняется выдающим наряд, три — принимающим его по телефону.

4. Два экземпляра заполняются выдающим наряд, один — принимающим его по телефону.

5. Три экземпляра заполняются выдающим наряд, два — принимающим его по телефону. (См. п. 8.6.).

Вопрос 7.8. На кого выписывается наряд и сколько нарядов выдается на руки?

1. На производителя работ (наблюдающего); на руки выдается не более двух нарядов.

2. На любого члена бригады; на руки выдается не более трех нарядов.

3. На ответственного руководителя работ; на руки выдается только один наряд.

4. На одного производителя работ (наблюдающего); на руки выдается не более трех нарядов.

5. На начальника установки. На руки выдается не более двух нарядов.

6. На одного производителя работ (наблюдающего); на руки выдается только один наряд. (См. п. 8.7.).

Вопрос 7.9. Имеет ли право оперативный персонал вносить такие изменения в схему установки, которые меняют условия производства работ в отношении техники безопасности?

1. Имеет, только с ведома ответственного руководителя и производителя работ.

2. Имеет, в случае необходимости.

3. Не имеет.

4. Имеет в любом случае.

5. Имеет, являясь лицом оперативного персонала с квалификационной группой IV. (См. п. 8.8.).

Вопрос 7.0. На кого возлагается надзор за бригадой с момента допуска ее к работам?

1. На ответственного руководителя.

2. На одного из более опытных членов бригады.

3. На производителя работ или наблюдающего.
4. Только на оперативный персонал данной установки.
5. На электротехнический персонал, имеющий стаж практической работы не менее 20 лет. (См. п. 8.9).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 8

Вопрос 8.1. Кем осуществляется допуск бригады к работе после перерыва (на обед, по условиям производства работ)?

1. Оперативным персоналом.
2. Одним из членов бригады, имеющим более высокий разряд.
3. Ответственным руководителем.
4. Производителем работ (наблюдающим).
5. Только лицом административного персонала. (См. п. 8.10).

Вопрос 8.2. Кому сдается наряд после полного окончания работы?

1. Ответственному руководителю, при его отсутствии остается у производителя работ.
2. Остается в папке действующих нарядов.
3. Производителю работ. При его отсутствии остается в папке действующих нарядов.
4. Начальнику установки, при его отсутствии остается у производителя работ.

5. Оперативному персоналу, при его отсутствии оставляется в папке действующих нарядов. (См. п. 8.11).

Вопрос 8.3. На сколько суток устанавливается срок действия наряда?

1. Трое суток.
2. Не более двух суток.
3. 10 календарных дней.
4. Не более одних суток.
5. Шесть суток.
6. Пять календарных дней. (См. п. 8.12).

Вопрос 8.4. Кто может быть назначен ответственным руководителем работ, выполняемых по наряду?

1. Инженеры и техники, имеющие квалификационную группу не ниже IV.
2. Инженеры, техники, мастера-электромонтеры, электрослесари из состава ремонтного и оперативно-ремонтного персонала, имеющего квалификационную группу V.
3. Электрослесари из состава ремонтного персонала и инженеры, имеющие квалификационную группу не ниже III.
4. Техники, имеющие квалификационную группу II.
5. Инженеры и техники, имеющие квалификационную группу не ниже III. (См. п. 8.4).

Вопрос 8.5. Кто может быть назначен производителем работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В?

1. Лица с квалификационной группой не ниже III.
2. Лица с квалификационной группой V.
3. Лица с квалификационной группой не ниже IV.
4. Лица электротехнического персонала с любой квалификационной группой.
5. Только лица II квалификационной группы. (См. п. 8.4).

Вопрос 8.6. Перечислите в полном объеме все мероприятия, препятствующие приближению работающих лиц и токоведущим частям на безопасное расстояние при работе без снятия напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением?

1. Безопасное расположение работающих лиц по отношению к находящимся под напряжением токоведущим частям; организация непрерывного надзора за работающими; применение основных и дополнительных изолирующих защитных средств.
2. Безопасное расположение работающих и организация необходимого надзора за ними; применение переносных заземлений; применение предупредительных плакатов.
3. Безопасное расположение работающих лиц по отношению к обесточенным токоведущим частям; организация непрерывного надзора за работающими; применение защитных средств.
4. Безопасное расположение работающих лиц по отношению к находящимся

ся под напряжением токоведущим частям; организация надзора за работающими; применение переносных заземлений.

5. Безопасное расположение работающих; организация необходимого надзора за работающими; применение переносных изолирующих защитных средств. (См. п. 8.15).

Вопрос 8.7. Каким образом должен расположиться рабочий при производстве работ вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением?

1. Нужно расположиться так, чтобы токоведущие части были только перед ним.
2. Нужно расположиться так, чтобы токоведущие части были не более чем с двух сторон.
3. Нужно расположиться так, чтобы токоведущие части были только перед ним или только сзади.
4. Нужно расположиться так, чтобы токоведущие части были перед ним или только с одной боковой стороны. (См. п. 8.16).

Вопрос 8.8. Можно ли в помещениях с повышенной опасностью производить работы на неотключенных токоведущих частях.

1. Можно, в случае необходимости.
2. Можно, в присутствии лица, выдающего наряд.
3. Можно, обязательно присутствие второго лица.
4. Нет.
5. Можно, в случае необходимости, с обязательным применением дополнительных мер безопасности, определяемых лицами, выдающими наряд или отдающими распоряжение. (См. п. 8.17).

Вопрос 8.9. Разрешается ли выдача наряда на работы по предотвращению аварии и ликвидации ее последствий оперативному персоналу всех подстанций и оперативно-выездных бригад?

1. Разрешается только при отсутствии на подстанции лиц административного электротехнического персонала, имеющих право выдачи наряда.
2. Разрешается в любом случае.
3. Не разрешается.
4. Разрешается только лицам электротехнического персонала с квалификационной группой не ниже V, имеющих стаж практической работы не менее 7 лет. (См. п. 8.18).

Вопрос 8.10. В каком случае разрешается оперативному персоналу принимать участие в ликвидации последствий аварий?

1. Только с ведома вышестоящего оперативного персонала.
2. С ведома вышестоящего оперативного персонала. При отсутствии связи такого разрешения не требуется.
3. В любом случае.
4. Только с ведома начальника энергоуправления. При этом должен быть выдан наряд на соответствующую работу. (См. п. 8.19).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 9

Вопрос 9.1. Укажите меры безопасности при осмотре электроустановки напряжением выше 1000 В одним лицом.

1. Можно проникать за ограждения и входить в камеры распределительного устройства на расстояние вытянутой руки.
2. Можно проникать за ограждения и входить в камеры распределительного устройства только по распоряжению ответственного руководителя работ.
3. Можно проникать за ограждения и входить в камеры распределительного устройства только по распоряжению оперативного персонала.
4. Можно проникать за ограждения и входить в камеры распределительного устройства только по необходимости.
5. Запрещается проникать за ограждения, входить в камеры распределительного устройства. Осмотр камер следует производить с порога или стоя перед барьером. (См. п. 9.1).

Вопрос 9.2. Укажите расстояния между изолирующими ограждениями и токоведущими частями для напряжений до 15—35 кВ включительно (ответ дан в строчку).

До 15 кВ (м)

1. 0,25
2. 0,35
3. 0,50
4. 0,20
5. 0,60
6. 0,35

См. п. 9.2.

От 15 кВ до 35 кВ (м)

- 0,50
- 0,40
- 0,50
- 0,40
- 0,35
- 0,60

Вопрос 9.3. Кто определяет необходимость установки временных ограждений, их вид и способ установки?

1. Только ответственный руководитель работ.
2. Лицо, выполняющее подготовку рабочего места и ответственный руководитель работ.
3. Только лицо оперативного персонала с постоянным дежурством в присутствии инженера по технике безопасности.
4. Инженер по технике безопасности.
5. Ответственный за электрохозяйство. (См. п. 9.3).

Вопрос 9.4. Каким образом может быть образован видимый разрыв?

1. Отключением разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, не имеющих автоматического привода на включение, снятием предохранителей, присоединением шин либо проводов к заземляющим устройствам.
2. Отключением разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, имеющих автоматического привода на включение, снятием предохранителей, отсоединением или снятием шин либо проводов.
3. Отключением разъединителей и масляных выключателей, снятием предохранителей, отсоединением или снятием шин либо проводов.
4. Отключением разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, не имеющих автоматического привода на включение, снятием предохранителей, отсоединением или снятием шин либо проводов. (См. п. 9.4).

Вопрос 9.5. Что запрещается делать при возникновении электрического разряда между токоведущими частями и грузоподъемной машиной?

1. После снятия напряжения сходить с машины, прикасаться к ней.
2. До снятия напряжения с токоведущих частей останавливать работающий двигатель и покидать машину.
3. До снятия напряжения с токоведущих частей прикасаться к машине, сходить с нее на землю или подниматься на машину.
4. До снятия напряжения с токоведущих частей останавливать работающий двигатель, покидать машину или подниматься на нее, прикасаться к машине. (См. п. 9.8).

Вопрос 9.6. Укажите, где не разрешается находиться и что запрещается рабочим делать при прокладке электрокабеля?

1. Стоять внутри углов поворота; поддерживать кабель вручную на поворотах трассы.
2. Стоять снаружи углов поворота; поддерживать кабель вручную на поворотах трассы.
3. Стоять внутри углов поворота, на поворотах трассы, использовать угловые ролики. (См. п. 9.6).

Вопрос 9.7. Укажите безопасные расстояния от токоведущих частей, к которым при выполнении работы не исключено случайное прикосновение или приближение в зависимости от напряжения.

До 15 кВ включительно (м)

1. >0,5
2. 0,1
3. >0,1
4. 0,25
5. >0,7

См. п. 9.1.

От 15 кВ до 35 кВ
включительно (м)

- 1,0
- 0,5
- >0,7
- 0,35
- >1,0

Вопрос 9.8. Разрешается ли работа с грузоподъемными машинами и подвижными лестницами с механическим приводом в темное время суток?

1. Не разрешается.

2. Разрешается, только в случае полнолуния.

3. Разрешается при освещении только люминесцентными лампами.

4. Разрешается при освещении только ртутными лампами исправной цветности.

5. Разрешается только при достаточном освещении рабочего места ртутными лампами высокого давления.

6. Разрешается, только при достаточном освещении рабочего места. (См. п. 9.7).

Вопрос 9.9. Нужно ли закрывать дверь при осмотре распределительных устройств?

1. Не нужно.

2. Не нужно, если есть наблюдающий.

3. Необходимо.

4. Нужно, только в случае, если напряжение в них превышает 6 кВ. (См. п. 9.3).

Вопрос 9.0.

Каким должно быть число рабочих при ручной прокладке кабеля?

1. Таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 20 кг для мужчин и 10 кг — для женщин.

2. Таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 25 кг для мужчин и 15 кг — для женщин.

3. Таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 40 кг для мужчин и 20 кг — для женщин.

4. Таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 35 кг для мужчин и 20 кг — для женщин.

5. Таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не свыше 30 кг для мужчин и 12 кг — для женщин. (См. п. 9.5).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 0

Вопрос 0.1. Дайте определение основных защитных устройств.

1. Защитные средства, которые имеют прочную изоляцию, но не испытаны повышенным напряжением.

2. Защитные средства, изоляция которых выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которыми разрешается прикосновение к токоведущим частям.

3. Защитные средства, которыми разрешается прикосновение к токоведущим частям, для изменения целостности изоляции.

4. Защитные средства, имеющие штамп периодических контрольных испытаний, срок которых не истек.

5. Защитные средства, изоляция которых выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которыми не разрешается прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. (См. п. 10.1).

Вопрос 0.2. Дайте определение дополнительных защитных средств.

1. Такие средства, которые не испытаны повышенным напряжением, а применяются для усиления изоляции основных защитных средств.

2. Такие средства, которые испытаны повышенным напряжением и могут применяться самостоятельно.

3. Такие средства, которые сами по себе не обеспечивают защиты от поражения током, а служат для усиления изоляции основных защитных средств.

4. Такие средства, которые выдерживают напряжение данной установки и могут применяться самостоятельно.

5. Такие средства, которые могут использоваться как основные в случае необходимости. (См. п. 10.2).

Основные

1. Изолирующая штанга, диэлектрические боты, изолирующая подставка, указатель напряжения
2. Монтерский инструмент с изолированными рукоятками, указатель напряжения, диэлектрические калоши, резиновая дорожка
3. Изолирующая штанга, монтерский инструмент, указатель напряжения
4. Диэлектрические перчатки, монтерский инструмент с изолирующими рукоятками, токоизмерительные клещи, указатель напряжения

См. п. 10.3

Дополнительные

- Диэлектрические перчатки, резиновая дорожка, указатель напряжения
- Изолирующие подставки, диэлектрические боты, токоизмерительные клещи
- Диэлектрические перчатки, диэлектрические калоши, резиновый коврик, изолирующая подставка
- Диэлектрические калоши, резиновый коврик, изолирующая подставка, резиновая дорожка

Вопрос 0.4. В какой строчке правильно классифицированы индивидуальные средства защиты от действия электрического тока при работе в электроустановках с напряжением выше 1000 В (ответ дан в строчку)?

Основные

1. Изолирующие штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения
2. Диэлектрические перчатки, изолирующие штанги, токоизмерительные клещи
3. Изолирующие клещи, диэлектрические боты, монтерский инструмент с изолированными ручками
4. Изолирующие штанги, монтерский инструмент, токоизмерительные клещи

См. п. 10.4.

Дополнительные

- Диэлектрические перчатки и боты, резиновые коврики и изолирующие подставки
- Диэлектрические боты, изолирующие подставки, диэлектрические коврики
- Изолирующая штанга, диэлектрические коврики, диэлектрические боты
- Диэлектрические перчатки и боты, изолирующие подставки

Вопрос 0.5. Кто несет ответственность за наличие, пригодность, правильное хранение и правильное использование защитных устройств, выдаваемых в отдельное распределительное устройство.

1. Начальник установки.
2. Производитель работ.
3. Начальник участка.
4. Ответственный руководитель работ.
5. Персонал, обслуживающий электроустановку.

Вопрос 0.6. Могут ли применяться изолирующие оперативные штанги вместо изолирующих клещей?

1. Нет.
2. Могут всегда.
3. Да, только в плохую погоду.
4. Да, только в присутствии второго лица.
5. Могут, только с разрешения руководителя работ.
6. Да, только при наличии универсальной головки.

(См. п. 10.6).

Вопрос 0.7. Указатель напряжения для фазировки состоит из указателя напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением. С каким указателем напряжения может применяться трубка с дополнительным сопротивлением?

1. Только с указателем напряжения, который заземлен.
2. Только с таким указателем напряжения, с которым она испытана.
3. Только с указателем напряжения, рассчитанным на напряжение до 1000 В.
4. Только с указателем напряжения, который рассчитан на более высокое напряжение, чем трубка с дополнительным сопротивлением.
5. Только с указателем напряжения, рассчитанным на напряжение выше 1000 В.

(См. п. 10.7).

Вопрос 0.8. На какое расстояние следует приближать крюки указателя напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением к соответствующим зажимам, напряжение между которыми требуется сфазировать.

1. Не менее чем на 2,5 см.
2. На 5 см.
3. На 1—2 см.
4. На 3 см.
5. На 10 см.

Вопрос 0.9. Для проверки наличия напряжения нужно контактами указателя напряжения до 500 В, работающего по принципу протекания активного тока, коснуться двух разных фаз и полюсов. Укажите порог отчетливого свечения лампы токонсателя и контрольной лампы.

1. Не менее 90 В; для контрольной лампы — не менее 50% рабочего напряжения.
2. Не менее 50 В; не более 40% рабочего напряжения.
3. Не менее 60 В; не более 60% рабочего напряжения.
4. Не менее 180 В; не более 90% рабочего напряжения.
5. Не более 90 В; не более 50% рабочего напряжения.

(См. п. 10.9).

Вопрос 0.0. На какое напряжение должны быть рассчитаны указатели напряжения для фазировки?

1. На двойное рабочее напряжение
2. На трехкратное линейное напряжение.
3. Не менее чем на 6000 В.
4. Не менее чем на 1200 В.
5. Только на двукратное линейное напряжение.

(См. п. 10.9).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 1

Вопрос 1.1. Какие диэлектрические перчатки допускается применять для работы в электроустановках?

1. Изготовленные в соответствии с ГОСТ или ТУ.
2. Изготовленные только в соответствии с правилами ПУЭ.
3. Изготовленные в соответствии с местными инструкциями предприятия.
4. Изготовленные только на том предприятии, где они применяются.
5. Изготовленные согласно нормам «Изготовление защитных средств».

(См. п. 11.1).

Вопрос 1.2. Каким условиям должны удовлетворять переносные заземления?

1. Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из стальных жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической устойчивости, но не менее 25 мм².
2. Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из медных жил и иметь сечение не менее 30 мм².
3. Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из алюминиевых жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической устойчивости при коротких замыканиях, но не менее 20 мм².
4. Провода для закорачивания и для заземления должны иметь сечение не менее 10 мм² и быть выполнены из гибкого медного провода.
5. Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из гибких медных жил.
6. Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из гибких медных жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической устойчивости, но не менее 25 мм².

(См. п. 11.2).

Вопрос 1.3. Назовите последовательность операций при наложении заземления.

1. Сначала проверяют отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, затем присоединяют заземляющий провод к «земле».
2. Сначала проверяют отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, затем накладывают зажимы закорачивающих проводов на токоведущие части.
3. Сначала присоединяют заземляющий провод к «земле», затем проверяют отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, после чего накладывают зажимы закорачивающих проводов на токоведущие части.

4. Сначала проверяют отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, затем присоединяют заземляющий провод к «земле», после чего накладывают зажимы закорачивающих проводов на токоведущие части.

5. Сначала присоединяют заземляющий провод к «земле», затем накладывают зажимы закорачивающих проводов на токоведущие части. (См. п. 11.3).

Вопрос 1.4. Кто имеет право осуществлять наложение и снятие заземлений при подготовке рабочего места?

1. В электроустановках напряжением до 1000 В — электротехнический персонал не ниже II квалификационной группы, а выше 1000 В — не ниже III квалификационной группы.

2. Лица любой квалификационной группы.

3. Только лица III квалификационной группы.

4. Электротехнический персонал высшей квалификационной группы, т. е. в электроустановках напряжением до и выше 1000 В — не ниже III квалификационной группы.

5. Электротехнический персонал высшей квалификационной группы, т. е. в электроустановках напряжением до 1000 В — не ниже III квалификационной группы, а выше 1000 В — не ниже IV. (См. п. 11.4).

Вопрос 1.5. Перечислите, какие плакаты относятся к запрещающим, разрешающим и напминающим (ответ дан в строчку).

Запрещающие плакаты	Разрешающие плакаты	Напминающие плакаты
1 Не включать — работают люди; работать здесь; не включать — работа на линии	Стоить — высокое напряжение; работать здесь; не открывать — работают люди	Не влезай — убьет; стой — опасно для жизни
2 Не открывать — работают люди; заземлено; стой — опасно для жизни; не влезай — убьет	Не включать — работа на линии; работать здесь; высокое напряжение; опасно для жизни	Влезать здесь; стой — высокое напряжение
3. Работать здесь; влезать здесь; не включать — работают люди	Не открывать — работают люди; не влезай — убьет; стой — опасно для жизни	Влезать здесь; стой — высокое напряжение
4 Не включать — работают люди; не открывать — работают люди; не включать — работа на линии	Работать здесь; влезать здесь	Заземлено
5. Стой — опасно для жизни; не включать — работают люди; заземлено См. п. 11.7.	Работать здесь; не открывать — работают люди	Заземлено

Вопрос 1.6. Каким грузом и в течение какого времени проверяют монтерские когти при периодических испытаниях (ответ дан в строчку)?

Груз, кг	Время испытания, мин
1. 150	8
2. 135	5
3. 125	6
4. 180	9
5. 130	10

См. п. 11.6.

Вопрос 1.7. При каких видах работ применяются предохранительные пояса и страхующие канаты?

1. Для предохранения от падения с высоты при работах на опорах или проводах линий электропередач и на конструкциях или оборудовании распределительных устройств.

2. Для предохранения от падения с высоты при работах на опорах или проводах линий электропередач в любых других работах.

3. При любой работе на высоте более 1 м.

4. Для предохранения от падения с высоты при работах на оборудовании распределительных устройств.

5. При любой работе на высоте более 0,7 м. (См. п. 11.5).

Вопрос 1.9. Куда прикладывается полное напряжение при периодических контрольных испытаниях изолирующих защитных средств (штанга, указатель напряжения, клещи и т. п.)?

Вопрос 1.8.

Укажите нормы и сроки периодических контрольных испытаний диэлектрических перчаток для электроустановок напряжением до и выше 1000 В (ответ дан в строчку)

До 1000 В				Выше 1000 В			
испытательное напряжение, (кВ)	продолжительность испытаний, мин	сроки		испытательное напряжение, кВ	продолжительность испытаний, мин	сроки	
		периодических испытаний	периодических осмотров			периодических испытаний	периодических осмотров
1. 2,5	1	1 раз в 6 месяцев	Перед употреблением	9	5	1 раз в год	Перед употреблением
2. 3,5	1	1 раз в год	То же	6	1	1 раз в 6 месяцев	То же
3. 2,5	5	1 раз в 6 месяцев	»	9	1	1 раз в 6 месяцев	»
4. 3,5	1	1 раз в год	»	6	1	1 раз в год	»
5. 3,5	5	1 раз в год	»	9	5	1 раз в 6 месяцев	»
6. 2,5	1	1 раз в 6 месяцев	»	6	1	1 раз в 6 месяцев	»

См. п. 11.8.

1. Только на рабочую часть.

2. На рабочую часть в ручку-захват.

3. На всю поверхность изделия, включая рабочую часть и ручку-захват.

4. На изолирующую часть.

5. Только на ручку-захват. (См. п. 11.8).

Вопрос 1.0 Укажите нормы и сроки периодических контрольных испытаний указателей напряжения для электроустановок напряжением ниже 110 кВ (ответ дан в строчку).

Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность испытания,	Сроки	
		периодических испытаний	периодических осмотров
1. 3 U _л , но не менее 40 кВ	5	1 раз в год	1 раз в год
2. U _л , но не менее 40 кВ	1	1 раз в 2 года	1 раз в 6 месяцев
3. 2 U _л , но не менее 40 кВ	5	1 раз в год	1 раз в 6 месяцев
4. 2 U _л , но не менее 40 кВ	1	1 раз в год	1 раз в 6 месяцев
5. 3 U _л , но не менее 40 кВ	5	1 раз в год	1 раз в 6 месяцев

См. п. 11.9.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 2

Вопрос 2.1. Перечислите, чему должна соответствовать взрывозащищенность электрооборудования.

1. Классу взрывоопасной смеси, помещений и наружной установки.
2. Только категории помещений и группе взрывоопасной смеси.
3. Только категории и группе пожароопасной смеси, по которой установка классифицируется как взрывоопасная.
4. Классу помещений и наружной установки, а также категории и группе взрывоопасной смеси, по которой установка классифицируется как взрывоопасная.

См. п. 12.1.

Вопрос 2.2. Укажите, кто может быть допущен к эксплуатации, монтажу и наладке взрывозащищенного электрооборудования?

1. Лица, прошедшие специальную проверку знаний местных инструкций и инструкций завода-изготовителя.
2. Лица, которые прошли проверку знаний данной Типовой инструкции, а также инструкции заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации электрооборудования и местных инструкций.
3. Лица, прошедшие проверку знаний только данной типовой инструкции.
4. Лица, не прошедшие специальную проверку знаний, но имеющие квалификационную группу V.
5. Лица, не прошедшие специальную проверку знаний, но имеющие стаж практической работы не менее трех лет. (См. п. 12.3).

Вопрос 2.3. В каких случаях разрешается эксплуатировать электрооборудование во взрывоопасных помещениях и наружных установках, изготовленное собственными силами или неспециализированными организациями?

1. Если это оборудование утверждено начальником отдела «Охраны труда» предприятия, на котором оно изготовлено.
2. Если это оборудование согласовано с отделом «Охраны труда» и утверждено главным инженером предприятия, на котором оно изготовлено.
3. Если это оборудование изготовлено в специализированных мастерских и согласовано с Госгортехнадзором СССР.
4. Если на это оборудование получено письменное распоряжение государственной контрольной организации.
5. Если на это оборудование получено письменное разрешение государственной контрольной организации (ВНИИВЭ и ВостНИИ). (См. п. 12.2).

Вопрос 2.4. Кем утверждается эксплуатационный паспорт (карта)?

1. Госгортехнадзором СССР.
2. Директором предприятия по согласованию с отделом охраны труда.
3. Ответственным руководителем работ.
4. Любым сотрудником отдела техники безопасности.
5. Начальником цеха по согласованию с отделом охраны труда.
6. Лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия. (См. п. 12.4)

Вопрос 2.5. Кем производится периодический наружный осмотр электрооборудования взрывоопасных установок и куда заносятся результаты осмотров (ответ дан в строчку)?

Лица, производящие осмотр

Документ, в который заносятся результаты осмотра

1. Лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия или назначенные им лица
2. Начальник установок
3. Лицо, назначенное ответственным за электрохозяйство
4. Лицо административно-технического персонала, уполномоченное на это директором предприятия
5. Лицо, уполномоченное на это техническим инспектором профсоюза

Оперативный журнал

Журнал
Записная книжка

Журнал осмотра

Оперативный журнал

Вопрос 2.6. Укажите срок периодического осмотра электрических машин, аппаратов, а также другого электрооборудования и электропроводки во взрывоопасных установках.

1. Не реже 1 раза в неделю.
2. Не реже 1 раза в 6 месяцев.
3. Не реже 1 раза в месяц.
4. Не реже 1 раза в год.
5. Не реже 1 раза в три месяца. (См. п. 12.5).

Вопрос 2.7. При каком условии разрешается проводить испытания электрооборудования непосредственно во взрывоопасных помещениях и наружных установках приборами нормального исполнения (дайте полный ответ)?

1. Только при условии содержания взрывоопасных смесей в пределах установленных норм.
2. Только при условии отсутствия взрывоопасных смесей.
3. Только при наличии письменного разрешения на огневые работы.
4. При условии отсутствия взрывоопасных смесей или содержания их в пределах установленных норм, а также при наличии письменного разрешения на огневые работы.
5. При условии отсутствия взрывоопасных смесей или содержания их в пределах установленных норм, а также при наличии устного разрешения на огневые работы. (См. п. 12.7).

Вопрос 2.8. Разрешается ли эксплуатационному персоналу при соблюдении общих требований производить замену перегоревших ламп и поврежденных стеклянных колпаков в светильниках на взрывозащищенном электрооборудовании?

1. Не разрешается.
2. Разрешается.
3. Разрешается, при этом на производство работ обязательно должен быть выписан наряд.
4. Разрешается, только в присутствии второго лица.
5. Разрешается, если лицо оперативного персонала имеет только квалификационную группу V. (См. п. 12.8).

Вопрос 2.9. Можно ли открывать электрооборудование напряжением до и выше 1000 В для внутреннего осмотра его на взрывоопасных объектах и укажите сроки этого осмотра?

1. Можно, только после отключения его от сети; срок осмотра — 1 раз в месяц.
2. Можно, только после отключения его от сети; срок осмотра — не реже 1 раза в неделю.
3. Нельзя. Это делается только в специализированных мастерских.
4. Можно, только с применением основных защитных средств. Срок осмотра — 2 раза в месяц.
5. Можно, только по письменному распоряжению начальника электроустановки. Срок осмотра — 1 раз в три месяца. (См. п. 12.6).

Вопрос 2.0. Укажите группу взрывоопасных смесей по ПИВЭ и ПИВРЭ, которая соответствует температуре самовоспламенения свыше 450°.

Группа по ПИВЭ

1. Б
2. А
3. Г
4. Д
5. А
6. А

См. п. 12.9.

Группа по ПИВРЭ

- Т1
- Т3
- Т4—Т5
- Т2
- Т4—Т5
- Т1

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕКАДЫ 3

Вопрос 3.1. Как правильно выходить из зоны действия шагового напряжения?

1. Обычным шагом.
2. Выбегать.
3. Соединить ноги вместе и выходить из опасной зоны мелкими шажками или выпрыгивать на двух ногах, одновременно отрываясь и касаясь поверхности земли.
4. Упасть на землю и выкатываться из зоны. (См. п. 13.1).

Вопрос 3.2. Перечислите в правильной последовательности методы и приемы освобождения человека от действия электрического тока.

1. Отбросить электропровод изолирующим предметом, оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, отключить источник питания.
2. Оттянуть от токоведущих частей пострадавшего, отключить источник питания, отбросить электропровод изолирующим предметом.
3. Изолировать себя, освободить пострадавшего от действия электрического тока, отключить электроустановку.
4. Отключить источник питания. Отбросить электропровод изолирующим предметом, оттянуть пострадавшего от токоведущих частей.
5. Отключить электроустановку от источника питания; если это невозможно, то попытаться отделить пострадавшего от токоведущих частей, предварительно изолировав себя, при затруднении отделения пострадавшего следует или перерубить электропровод топором, или перерезать изолирующим инструментом, или отбросить электропровод изолирующим предметом. (См. п. 13.1).

Вопрос 3.3. Перечислите методы и приемы освобождения человека от действия электрического тока в электроустановках напряжением до 1000 В (кроме работ на высоте).

1. Надеть диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной установки.
2. Отделить пострадавшего от токоведущих частей, предварительно надев диэлектрические перчатки и боты.
3. Отделить пострадавшего от токоведущих частей, действуя штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной установки.
4. Надеть диэлектрические перчатки и действовать штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной установки.
5. Отделить пострадавшего от токоведущих частей, действуя штангой или клещами, предварительно надев диэлектрические боты. (См. п. 13.2).

Вопрос 3.4. Укажите последовательность мероприятий при оказании первой доврачебной помощи при сильных и легких ушибах (ответ дан в строчку).

При легких ушибах

1. Согревающий компресс
2. Холодный компресс
3. Холодный компресс

См. п. 13.9

При сильных ушибах

- Холодный компресс
- Осторожно уложить на носилки, расстегнуть одежду, прикладывать холодные компрессы
- Горячий компресс, уложить на носилки, расстегнуть одежду

Вопрос 3.5. Укажите последовательность мероприятий при оказании первой доврачебной помощи при ожогах.

1. Промыть водой, смазать тонким слоем вазелина, перевязать чистым материалом.

2. Смазать участок кожи какой-либо мазью, маслом, вазелином, покрыть стерильным материалом из пакета.

3. Промыть место ожога водой, перевязать чистым материалом.

4. Приложить стерильный материал, предварительно смазав место ожога растительным маслом.

5. Ничего не предпринимать до прихода врача.

6. Покрыть стерильным материалом из пакета или чистой глаженной полотняной тряпкой, смоченной в спирте. (См. п. 13.8).

Вопрос 3.6. Укажите последовательность операций при производстве искусственного дыхания способом «рот в рот».

1. Уложить пострадавшего и немедленно приступить к производству искусственного дыхания.

2. Убедиться в отсутствии дыхания у пострадавшего; сделать несколько сильных вдохов и вдуть через рот в легкие пострадавшего со скоростью 10—12 выдохов в минуту (через каждые 5—6 с) до полного восстановления дыхания.

3. Вызвать врача и правильно уложить пострадавшего.

4. Убедиться в отсутствии дыхания у пострадавшего, одновременно вызвать врача; правильно уложить пострадавшего; сделать несколько сильных вдохов и вдуть через рот в легкие пострадавшего со скоростью 10—12 выдохов в минуту (каждые 5—6 с) до полного восстановления дыхания пострадавшего или прибытия врача.

5. Убедиться в отсутствии дыхания; правильно уложить пострадавшего; сделать несколько сильных вдохов и вдуть через рот в легкие пострадавшего до полного восстановления дыхания. (См. п. 13.5).

Вопрос 3.7. Перечислите методы и приемы освобождения человека от действия электрического тока при работе на высоте в электроустановках напряжением выше 1000 В.

1. Произвести короткое замыкание (наброс и т. п.) всех проводов линии, предварительно их заземлив.

2. Произвести короткое замыкание (наброс и т. п.) всех проводов линии, при этом обезопасить падение пострадавшего с высоты.

3. Произвести короткое замыкание (наброс и т. п.) всех проводов линии, предварительно надежно их заземлив, при этом необходимо обезопасить падение пострадавшего с высоты.

4. Произвести короткое замыкание (наброс и т. п.) лишь одного провода, которого касается человек, при этом обезопасить его падение с высоты.

5. Достаточно лишь заземлить один провод, которого касается пострадавший. (См. п. 13.2).

Вопрос 3.8. В чем заключается первая доврачебная помощь при кровотечениях?

1. Закрыть рану перевязочным материалом и выше раны наложить жгут

2. Необходимо промыть рану водой и перевязать бинтом.

3. Закрыть рану перевязочным материалом и ждать врача.

4. Промыть рану йодом и перевязать бинтом.

5. Поднять раненую конечность, закрыть рану перевязочным материалом и забинтовать; если кровотечение не останавливается, применять сдавливание кровеносных сосудов, питающих раненую область любым способом. (См. п. 13.6).

Вопрос 3.9. Укажите последовательность операций при производстве наружного (непрямого) массажа сердца.

1. Убедиться в отсутствии у пострадавшего пульса, правильно уложить пострадавшего и проводить наружный (непрямой) массаж сердца.

2. Убедиться в отсутствии у пострадавшего пульса; уложить пострадавшего; определить место положения нижней трети грудины; одновременно с искусственным дыханием проводить наружный (непрямой) массаж сердца.

3. Правильно уложить пострадавшего; определить место положения нижней трети грудины, проводить наружный (непрямой) массаж сердца.

4. Вызвать врача; проводить наружный (непрямой) массаж сердца.

5. Определить место положения трети грудины и проводить вместе с искусственным дыханием наружный массаж сердца.

6. Убедиться в отсутствии у пострадавшего пульса; одновременно вызвать врача; правильно уложить пострадавшего, определить место положения нижней трети грудины, одновременно с искусственным дыханием проводить наружный (непрямой) массаж сердца. (См. п. 13.5).

Вопрос 3.0. В каких случаях поражения электрическим током вызов врача является обязательным?

1. Только если пострадавший находится в бессознательном состоянии.
2. Во всех случаях, независимо от состояния пострадавшего.
3. Только при отсутствии у пострадавшего пульса и устойчивого дыхания.
4. Только в случае отсутствия лица, умеющего оказать первую помощь.
5. Только при отсутствии у пострадавшего дыхания. (См. п. 13.4).

СОДЕРЖАНИЕ

Порядок работы с программированным пособием и правила пользования обучающей машиной КОБРа-3	3
1. Характеристика V квалификационной группы по электробезопасности	4
2. Понятие об электроустановке и основных элементах коммутации	7
3. Сроки, объем и нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей, находящихся в эксплуатации	13
4. Заземляющие устройства	26
5. Представление об опасности при работах в электроустановках	27
6. Общие правила техники безопасности и правила допуска бригады к работе в электроустановках	35
7. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения	42
8. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ	45
9. Правила техники безопасности по видам работ, входящих в обязанности рабочего V квалификационной группы	55
10. Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках	57
11. Защитные средства	64
12. Электроустановки производств, опасных по взрыву паро-газовоздушных смесей	76
13. Освобождение человека от действия электрического тока	84
Контрольные вопросы декады 0	98
Контрольные вопросы декады 1	100
Контрольные вопросы декады 2	101
Контрольные вопросы декады 3	103
Контрольные вопросы декады 4	103
Контрольные вопросы декады 5	105
Контрольные вопросы декады 6	107
Контрольные вопросы декады 7	110
Контрольные вопросы декады 8	112
Контрольные вопросы декады 9	113
Контрольные вопросы декады 0	115
Контрольные вопросы декады 1	117
Контрольные вопросы декады 2	117
Контрольные вопросы декады 3	120